W. Runkel.

Saarlandes

1961

AUFGABENSTELLUNG UND PROBLEME DER VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN PRODUKTIVITÄTSFORSCHUNG

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines Doktors

der

Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät

der Universität des Saarlandes

Vorgelegt von:
Dipl.-Volkswirt Wilhelm K u n k e l
Völklingen / Saar
Gerhardstraße 13

Im April 1960

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Promotionsdatum: 21.2.1961
Tag der Disputation: 21. 2. 1961

Dekan: Prof. Dr. Kielwein
1. Berichterstatter: Prof. Dr. Bombach
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Senf
3. Berichterstatter: Prof. Dr. Menges

Inhaltsübersicht

		Seite
Einleitung		1
Kapitel I	Der Begriff der Produktivität	3
1.	Die faktorspezifische Produktivität	4
2.	Die Gesamtproduktivität der Faktoren	5
3.	Die Gesamtproduktivität der Arbeit	5
4.	Die Netto-Produktivität der Arbeit	6
5.	Zusammenfassung	6
Kapitel II	Die Messung der Produktivität	8
1.	Abgrenzung des Begriffes "Produktivität"	8
2.	Methoden der Messung	8
	a) Die direkte Methode	8
	b) Die indirekte Methode	10
3.	Die wesentlichen Nachteile der indirekten Methode	10
	a) Die Produktionsstatistik	10
	b) Die Volkseinkommensstatistik	11
	c) Die Beschäftigungsstatistik	11
4.	Die bekanntesten indirekten Produktivitätsmaße	12
	a) Das Produktionsergebnis je Beschäftigten	12
	b) Das Produktionsergebnis je Arbeitsstunde	13
	c) Die Wertschöpfung je Arbeiter oder je Arbeitsstunde	14
	d) Preis durch Stundenlohn	14
Kapitel III	Produktivitätsmessungen nach Fourastié und ihre Ergebnisse	16
1.	Vorbedingungen zur Messung der Produktivität nach Fourastié	16
	a) Die Preise	17
	b) Löhne und Einkommen	18

Seite

2. Einige Messungen der Produktivität mit Hilfe von Preisen und Löhnen 19

a) Die Produktivität im rheinisch-westfälischen Kohlenbergbau von 1880 bis 1912 20

b) Die Produktivität in der rheinisch-westfälischen eisenschaffenden Industrie von 1880 bis 1912 22

c) Die Produktivität in der norddeutschen Sodafabrikation von 1884 bis 1903 24

d) Die Produktivität in der Berliner Zementindustrie von 1884 bis 1903 25

3. Zusammenfassung der Messungsergebnisse 27

a) Die Entwicklung der Realpreise 27

b) Die Entwicklung der Produktivität 28

4. Kritische Betrachtungen über die vorliegenden Ergebnisse 29

a) Die Bedeutung der Preise bei der Messung der Produktivität 30

aa) Preis und Marktform 30

bb) Preis und Produktionskosten 31

cc) Preise und Weltmarkt 32

dd) Der Preis und seine Bedeutung für die Fourastié'sche Produktivitätsmessung 32

b) Die Rolle der Löhne bei der Messung 33

aa) Die Löhne im Hinblick auf diese Forderung 33

bb) Stundenlöhne und ihre Bedeutung für die Messung 34

cc) Schicht- bzw. Wochenlöhne und ihr Einfluß auf die Messung 35

dd) Das Volkseinkommen je Kopf und Stunde der aktiven Bevölkerung und die Produktivität 37

ee) Der Lohn und seine Bedeutung für die Produktivitätsmessung 38

c) Die Bedeutung des Realpreises 38

d) Beobachtungen, die bei der Produktivitätsmessung gemacht werden konnten 39

Seite

aa) Basisjahr und zeitliche Entwicklung der Produktivität 40

bb) Strukturänderungen in der Produktion und Produktivität 40

e) Die Produktivitätsmessung nach Fourastié und das Problem der Aggregation 43

aa) Die indirekte Produktivitätsmessungsmethode kann nach zwei verschiedenen Verfahren durchgeführt werden 43

bb) Die Messung nach Fourastié und ihre Teilergebnisse 44

cc) Die Messungsergebnisse nach der Fourastié-Methode und die Möglichkeit ihrer Zusammenfassung zu Gesamtergebnissen 44

f) Zusammenfassung 46

Kapitel IV Die indirekte Messungsmethode mittels Preisen und Löhnen im Vergleich zur indirekten Messungsmethode mittels Produktionsergebnis und Zahl der Arbeiter oder Arbeitsstunden 47

1. Messung der Produktivität in drei Produktionsbereichen nach beiden Methoden 47

a) Vergleich beider Methoden im Steinkohlenbergbau 48

aa) Die Produktivität nach Fourastié im Steinkohlenbergbau von 1938 bis 1957 48

bb) Die Kohlenförderung je Arbeitsstunde und je Beschäftigten im Steinkohlenbergbau i.d. Jahren 1938 bis 1957 50

cc) Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden 51

b) Vergleich beider Methoden in der Fabrikation von Walzerzeugnissen im Saarland 53

aa) Die Produktivität nach Fourastié in der Fertigung von Walzerzeugnissen im Saarland i.d. Jahren 1928 bis 1957 53

bb) Die Produktion von Walzfertigerzeugnissen je Arbeitsstunde und je Beschäftigten im Saarland i.d. Jahren 1928 bis 1957 54

cc) Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden 55

c) Vergleich der beiden Methoden in der Zementproduktion 57

Seite

aa) Die Produktivität nach Fourastié in der Zementproduktion i.d.Jahren 1938 bis 1957 57

bb) Die Produktion von Zement je Arbeitsstunde und je Beschäftigten in den Jahren 1928 bis 1957 58

cc) Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden 59

2. Zusammenfassung der Resultate der Gegenüberstellung der Messungsergebnisse beider Methoden 61

a) Der Geltungsbereich der Messung nach den beiden Messungsmethoden 61

b) Unterschiede zwischen den Resultaten nach beiden Methoden im Zeitverlauf 62

aa) Die Produktivität nach beiden Methoden im Zeitvergleich 62

bb) Lohnstunden und Arbeitsstunden, die zur Erzeugung einer Mengeneinheit erforderlich sind 63

3. Kritische Betrachtung der Resultate der Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden 63

a) Gründe für die Abweichung der relativen Messungsergebnisse nach der Methode Fourastié und denen der OEEC-Methoden 64

aa) Die Abweichung der Ergebnisse allgemein und der Realpreis 64

aaa) Gewinne, Zinsen, Unternehmerlohn sowie Risiken im Preis und der Realpreis 64

bbb) Die Abschreibungen auf das Anlagevermögen und der Realpreis 65

ccc) Der Realpreis bedeutet Auflösung aller Kosten für Produktionsfaktoren und aller übrigen Preisbestandteile in Arbeitsquanten 66

bb) Die Unregelmäßigkeit der Abweichungen 68

b) Zusammenfassung der Ergebnisse der kritischen Betrachtungen 69

Kapitel V Kritischer Vergleich beider Messungsmethoden 71

1. Die Vor- und Nachteile beider Methoden 71

2. Die Vergleichbarkeit beider Methoden 72

a) Produktivitätsvergleiche im allgemeinen 72

b) Vergleich der Messungsergebnisse beider Methoden 73

Seite

3. Die Beziehungen beider Methoden zueinander 74

4. Zusammenfassung des Untersuchungsergebnisses 76

Kapitel VI Die gesamtwirtschaftliche Produktivität unter Berücksichtigung der Strukturwandlung 77

1. Der Begriff der Strukturwandlung im Hinblick auf die Produktivitätsmessung 78

2. Produktivitätsänderungen im Zeitverlauf und Strukturänderungen 79

a) Änderung der Gesamtproduktivität dreier Produktionsbereiche in den Jahren 1946 bis 1952 und Strukturänderungen des Faktors Arbeit 79

aa) Messung des Einflusses der Strukturwandlung des Faktors Arbeit nach der Formel Maddisons 80

bb) Messung des Einflusses der Strukturwandlung des Faktors Arbeit nach der multiplikativen Methode 82

b) Die Zunahme der Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland unter Berücksichtigung der Strukturänderungen des Faktors Arbeit in den Wirtschaftsgruppen in den Jahren 1950 bis 1956 83

aa) Messung des Einflusses der Strukturänderungen des Faktors Arbeit auf die Produktivität in der Bundesrepublik in den Jahren 1950 bis 1956 mit Hilfe der Maddison'schen Formel 84

bb) Messung des Einflusses der Struktur des Faktors Arbeit auf die Produktivität in der Bundesrepublik in den Jahren 1950 bis 1956 nach der multiplikativen Methode 86

cc) Vergleich der beiden Methoden 87

c) Die Zunahme der Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland unter Berücksichtigung der Strukturänderung des Brutto-Inlandsproduktes in den Wirtschaftsgruppen in den Jahren 1950 bis 1956 88

aa) Messung des Einflusses der Strukturänderung des Brutto-Inlandsproduktes auf die Produktivität in der Bundesrepublik in den Jahren 1950 bis 1956 mit Hilfe der Methode des Statistischen Bundesamtes 88

bb) Messung des Einflusses der Strukturänderungen des Brutto-Inlandsproduktes auf die Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland i.d. Jahren 1950 bis 1956 mit Hilfe der multiplikativen Methode 90

cc) Vergleich der beiden Methoden 92

3. Produktivitätsunterschiede im regionalen Vergleich und Strukturunterschiede 93

a) Der Einfluß der Struktur der Erwerbspersonen in der Bundesrepublik und in den Bundesländern auf die Produktivität 93

aa) Die Produktivität der Bundesrepublik und der Bundesländer in den Wirtschaftsabteilungen im Jahre 1950 93

bb) Die Struktur der Erwerbspersonen und ihr Einfluß auf die Produktivität 95

b) Der Einfluß der Struktur des Inlandsproduktes in der Bundesrepublik und in den Bundesländern auf die Produktivität 97

c) Analyse der Ergebnisse der Untersuchung über den Einfluß der Strukturunterschiede auf die Produktivität im regionalen Vergleich 99

4. Zusammenfassung der Ergebnisse des Kapitels VI 104

Kapitel VII Die Produktivitätsmessung auf der Basis der mengenindizierten Wertschöpfung 106

1. Die Wertschöpfung einer Zementfabrik in einem deutschen Industrierevier 107

a) Das Schema der Wertschöpfung 107

b) Der Brutto-Produktionswert der Zementfabrik in den Jahren 1952 und 1957 108

c) Die Vorleistungen zur Produktion in der Zementfabrik in den Jahren 1952 und 1957 109

2. Die Berechnung von Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung 111

a) Formeln zur Berechnung von Mengen- und Preisindices der Wertschöpfung nach der Geary-Methode 111

b) Die Berechnung der Mengen- und Preisindices der Wertschöpfung einer Zementfabrik in einem deutschen Industrierevier nach der Geary-Methode 114

c) Die Bedeutung der Messungsergebnisse 118

3. Die Produktivität der Zementfabrik auf der Basis von Mengenindices für die Wertschöpfung 120

4. Abschließende Bemerkungen 123

Kapitel VIII Zusammenfassung der Ergebnisse 125

Tabellenanhang 141

Literaturverzeichnis 163

E i n l e i t u n g

Im Laufe der letzten Jahre ist das Produktivitätsproblem in der Wirtschaftswissenschaft und Wirtschaftspolitik immer stärker in den Vordergrund getreten. Es gewann in den europäischen Ländern nicht nur deshalb so sehr an Bedeutung, weil es galt, den durch den zweiten Weltkrieg in erheblichem Maße zurückgegangenen Lebensstandard der vom Kriege betroffener Völker wieder auf ein höheres Niveau zu heben, sondern vor allem auch durch die beginnende europäische Wirtschaftsintegration. Die europäische Wirtschaftsintegration hat zum Ziele, die Wirtschaft durch Ausdehnung der nationalen Märkte auf einen gemeinsamen Markt auszuweiten, die Beschäftigung zu steigern und den Lebensstandard zu heben.

Im Zuge der Änderung der wirtschaftspolitischen Zielsetzung, die sich in Europa seit den ersten Nachkriegsjahren bis zur heutigen Integrationsphase deutlich abzeichnet, wandelte sich auch die Aufgabenstellung der Produktivitätsforschung grundlegend. Es ist ein Charakteristikum der Produktivitätsanalyse, daß zu jeder bestimmten Frage, die von ihr zu beantworten ist, eine bestimmte statistische Methode erforderlich wird. Aus diesem Grunde ist es weiter nicht verwunderlich, daß es eine Fülle von Produktivitätsmaßen gibt, die sich methodisch voneinander unterscheiden.

Während in der Vergangenheit die faktorspezifischen Produktivitätsmaße die wichtigste Rolle spielten, ist heute eine deutliche Zunahme der Bedeutung der globalen bzw. kombinierten Produktivitätsmaße zu verzeichnen, dadurch, daß sich die Produktivitätsforschung die Aufgabe gestellt hat, ihr Instrumentarium in der gesamten Palette der Wirtschaftsanalyse, der Gesamtkostenstudien und der Einkommensverteilung hineinzustellen.[1]

---

[1] G.L. Reuss, Produktivitätsmessung, Kyklos-Verlag, Basel, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen 1960, S. [illegible]

Ein derartiges Vorhaben kommt mit der isolierenden Darstellung der Verhältnisse der einzelnen Produktionsfaktoren zum Produktionsergebnis nicht mehr aus. Es setzt vielmehr voraus, daß das Zusammenspiel aller an der Produktion beteiligten Faktoren berücksichtigt wird. Dabei treten natürlich eine Reihe neuer Probleme auf.

Da es in der makro-ökonomischen Messung um das Zusammenwirken von Arbeit und Kapital, die als umfassende Hauptkategorien von Inputgrößen gelten können, geht, bezeichnet Reuss "die Betrachtungsweise, die das Wachstum der Produktivität durch Wechselwirkung zwischen diesen Inputgruppen erklärt ..." als "Kombinierte Produktivitätsanalyse".[1] Sie setzt das Produktionsergebnis in Beziehung zum gesamten Input (d.h. Arbeit und Kapital).

Für die Zusammenfassung von Arbeit und Kapital gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten: entweder

a) wird ein Faktor in Maßeinheiten des anderen ausgedrückt, oder

b) werden beide Faktoren durch Umrechnung auf ein gemeinsames additives Kriterium zusammengefaßt.[2]

In die erste Gruppe der beiden Möglichkeiten fällt eine Methode, die Produktivität mittels Preisen von Gütern und Stundenlohnsätzen zu messen, die zunächst als sehr problematisch oder sogar als praktisch nicht anwendbar betrachtet wird.

Es soll Aufgabe dieser Arbeit sein, den Versuch zu unternehmen, einen Weg zu finden, der diese Methode von Fourastié[3] doch für die Lösung der hier gestellten Aufgaben verwendbar macht.

---

1) G. E. Reuss, a.a.O., S. 129

2) G. E. Reuss, a.a.O., S. 141

3) Fourastié, J., Productivité, Prix et Salaires, publié par l'Agence Européenne de Productivité de l'OECE, Paris 1957

I Der Begriff der Produktivität

Das Wort Produktivität tauchte zum ersten Mal in einem Artikel von Quesnay auf[1] und hatte lange Zeit die Bedeutung "Fähigkeit zu produzieren".

Während im Zeitalter des Merkantilismus alle jene Funktionen als "produktiv" galten, die zur Vermehrung des Reichtums eines Landes beitrugen, betrachteten die Physiokraten nur die Urproduktion (Landwirtschaft und Bergbau) als "produktiv". Nach Adam Smith sind dagegen alle jene Tätigkeiten produktiv, die materielle Güter hervorbringen, jedoch mit der Einschränkung, daß ihr Tauschwert den Wert der aufgewandten Kosten übersteigt. Die Hervorbringung aller immateriellen Güter allerdings gilt bei ihm als unproduktiv. Diese Auffassung wurde später von Karl Marx übernommen.
In der Diskussion des Vereins für Sozialpolitik im Jahre 1909 wurde versucht, den Produktivitätsbegriff zu klären, allerdings ohne Erfolg. Liefmann schlug 1912 vor, zwischen technischer und volkswirtschaftlicher Produktivität zu unterscheiden, wobei sein technischer Produktivitätsbegriff im wesentlichen mit dem übereinstimmt, was heute unter Produktivität verstanden wird.[2]

Die Produktivität wird heute im weitesten Sinne wie folgt definiert:

> "Productivity is the quotient obtained by dividing output by one of the factors of production. In this way it is possible to speak of the productivity of capital, investment or raw materials according to whether output is being considered in relation to capital, investment or raw materials etc"[3]

---

1) Productivity Measurement, Hrsg.: OECE, Volume I: Concepts, Paris 1955, S. 21

2) G. Bombach, Produktivität, ein noch nicht veröffentlichter Artikel für das Staatslexikon. Herder-Verlag, Freibg.

3) Productivity Measurement, Volume I: a.a.O., S. 22

Diese Definition läßt sich in ihrer einfachsten Form durch den Quotienten

$$\frac{\text{Produktionsergebnis}}{\text{Faktoraufwand}}$$

zum Ausdruck bringen. Sie kann allerdings in verschiedener Weise verstanden werden, je nach dem, ob das Produktionsergebnis jeweils zu einem einzelnen Produktionsfaktor oder zu allen Produktionsfaktoren ins Verhältnis gesetzt wird. Bevor jedoch auf die wesentlichen daraus resultierenden Produktivitätsbegriffe eingegangen wird, soll noch darauf hingewiesen werden, daß das Verhältnis zwischen Produktionsergebnis und Produktionsfaktoren auch umgekehrt ausgedrückt werden kann. Bildet man den Quotienten

$$\frac{\text{Faktoraufwand}}{\text{Produktionsergebnis}},$$

so wird der Verbrauch an Produktionsfaktoren pro Produktionseinheit ersichtlich. Beide Verfahren kommen in der Praxis zur Anwendung.

1. Die faktorspezifische Produktivität

Werden der Definition der Produktivität entsprechend die einzelnen Produktionsfaktoren jeder für sich in Beziehung zum Produktionsergebnis gesetzt, so erhält man die spezifischen Faktorproduktivitäten. Sie sind jedoch stets mit Einschränkungen zu interpretieren, weil bei der Produktion alle Faktoren wirksam sind.
Es kann eine Erhöhung der spezifischen Produktivität eines Faktors eintreten, obwohl sich der Faktor selbst in seiner Effizienz nicht geändert hat, wohl aber die anderen Faktoren, die in die Betrachtung nicht miteinbezogen sind. Es liegt aus diesem Grunde sehr nahe, den Versuch zu unternehmen, einen Produktivitätsbegriff zu finden, bei dem alle Faktoren eingeschlossen sind. Dieser Versuch führte zu den sogenannten zusammengesetzten (globalen) Produktivitäten.

2. Die Gesamtproduktivität der Faktoren.

Die Gesamtproduktivität der Faktoren stellt das Verhältnis zwischen Produktionsergebnis und der Gesamtheit aller Faktoren dar, die im Produktionsprozeß eingesetzt sind. Die auf dieser Basis durchgeführte Berechnung der Produktivität läßt sich am besten mit Hilfe von Indexen anstellen, da sowohl die Produktion als auch die Produktionsfaktoren meist heterogen sind. Die Ergebnisse werden dadurch aber von Preisbewegungen beeinflußt und es ist dafür Sorge zu tragen, daß die Einflüsse der Preisveränderungen ausgeschaltet werden. Steigt die Gesamtproduktivität der Faktoren, so kann das zurückgeführt werden entweder auf eine Verschiebung in der Zusammensetzung der eingesetzten Faktoren oder auf einen wirksameren Einsatz der Produktionsfaktoren. Zwischen der Gesamtproduktivität der Faktoren und den faktorspezifischen Produktivitäten besteht insofern eine Verbindung, als sie deren gewogenes Mittel repräsentiert.

3. Die Gesamtproduktivität der Arbeit.

Dem Begriff "Gesamtproduktivität der Arbeit" liegt der Gedanke zugrunde, daß die spezifische Produktivität der Arbeit nur einen Produktionsfaktor, nämlich die sichtbare menschliche Arbeit, zum Produktionsergebnis in Beziehung setzt und alle anderen Produktionsfaktoren vernachlässigt. Ausgehend von der Möglichkeit, die übrigen Produktionsfaktoren durch die zu ihrer Herstellung notwendige menschliche Arbeit annähernd ausdrücken zu können, wird durch Addition der sichtbaren Arbeit und der unsichtbaren (auch vorgetane oder vergegenständlichte) Arbeit eine Zusammenfassung aller Faktoren erreicht. Wird die gesamte Arbeit durch das Produktionsergebnis dividiert, so lautet das Ergebnis auf Gesamtmenge der zur Herstellung einer Produktionseinheit verausgabten menschlichen Arbeit. Die größte Schwierigkeit besteht darin, die jeweiligen Faktoren in

Arbeitsgruppen umzurechnen. Einen Annäherungswert findet man allerdings, wenn man den Preis eines Gutes durch den durchschnittlichen Stundenlohn dividiert.

4. Die Netto-Produktivität der Arbeit.

Soll die Arbeitsproduktivität in irgendeinem Stadium des Produktionsprozesses untersucht werden, so kommt man mit der Brutto-Produktion nicht mehr aus, da in ihr die Leistungen aller vorgelagerten Produktionsstadien enthalten sind. Es muß daher mit dem Begriff der Netto-Produktion, der Wertschöpfung, gearbeitet werden. Die Wertschöpfung wird errechnet, indem vom Brutto-Produktionswert alle Vorleistungen wie Roh- und Hilfsstoffe, Energie, Fremdarbeit usw. subtrahiert werden. Da als Maßeinheiten für die Netto-Produktion nur Werte in Frage kommen, ist darauf zu achten, daß die Einflüsse von Preisänderungen eliminiert werden, d.h., daß die Wertschöpfung nicht in laufenden sondern in konstanten Preisen ausgedrückt wird. Die Netto-Produktivität erhält man, indem die Netto-Produktion durch die im Produktionsstadium verausgabte sichtbare Arbeit dividiert wird. Der Begriff der Netto-Produktivität der Arbeit ist vor allem für Betrachtungen der Produktivität auf gesamtwirtschaftlicher Ebene von Bedeutung.

5. Zusammenfassung

Abschließend können die wichtigsten, heute gebräuchlichen Produktivitätsbegriffe in folgender Übersicht zusammengefaßt werden:[1]

---

1) Productivity Measurement, Volume I, a.a.O., S. 27

Produktivitätsbegriff	Es werden zueinander in Beziehung gesetzt
1) Spezifische Produktivität der Arbeit	Produktionsergebnis sichtbare Arbeit
2) Spezifische Produktivität eines anderen Faktors	Produktionsergebnis Aufwand des jeweiligen Faktors
3) Gesamtproduktivität der Faktoren	Produktionsergebnis Gesamtheit der Faktoren (sichtbare Arbeit und alle anderen Faktoren)
4) Gesamtproduktivität der Arbeit	Produktionsergebnis sichtbare Arbeit und unsichtbare Arbeit
5) Netto-Produktivität der Arbeit	Netto-Produktion (Brutto-Produktion abzgl. Vorleistungen) sichtbare Arbeit

Von diesen fünf Produktivitätsbegriffen sollen in dieser Arbeit nur drei, die spezifische Produktivität der Arbeit, die Gesamtproduktivität der Arbeit und die Netto-Produktivität der Arbeit einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden, mit dem Ziel, ihre Zusammenhänge aufzuzeigen.

II Die Messung der Produktivität

1. Abgrenzung des Begriffes "Produktivität".

Wenn von "Produktivität" gesprochen wird, so könnte man ein Maß für die Entwicklung der Effizienz eines Produktionsprozesses in seiner Gesamtheit vermuten. Ein solcher Generalindex könnte nur durch die Gegenüberstellung des Produktionsertrages mit allen eingesetzten Produktionsfaktoren gewonnen werden. In der Tat hat sich die Wissenschaft auch lange Zeit um ein solches Maß bemüht, bis in die jüngste Zeit allerdings ohne praktischen Erfolg. Man ist nicht einmal zu einer befriedigenden Begriffserklärung vorgedrungen, wobei vor allem an die berühmte Produktivitätsdebatte des Vereins für Sozialpolitik im Jahre 1909 erinnert sei.
Heute ist die Produktivität des Statistikers eine bloße Verhältniszahl, die dadurch zustande kommt, daß der Gesamtertrag zu jeweils nur einem der Produktionsfaktoren in Beziehung gesetzt wird. Somit gibt es im Prinzip soviel "Produktivitäten" wie Produktionsfaktoren. Damit nun im Folgenden keine Mißverständnisse aufkommen, soll das Wort Produktivität - wenn kein weiterer Zusatz gemacht wird - für das Produktionsergebnis je Arbeiter oder je Arbeitsstunde, also für die Produktivität der Arbeit, stehen.

2. Die Methoden der Messung.

Es werden zwei Hauptvarianten unterschieden: die "direkte" und die "indirekte" Methode.[1] Der Unterschied zwischen beiden Methoden liegt in dem zur Messung benutzten Zahlenmaterial.

a) Die direkte Methode.

Man spricht von direkter Produktivitätsmessung, wenn die erforderlichen Daten im Betrieb, an der Produktionsstätte selbst gewonnen und ausgewertet werden. Es handelt sich

---

1) J. Fourastié, a.a.O., S. 9

dabei meist um Produktionsziffern in Mengen, um Arbeits-, Betriebs- oder Maschinenstunden, um Material-, Energie-, Arbeits- oder Kapitalaufwand usw. Diese Betriebsdaten finden ihren Niederschlag in der Lohn- oder Betriebsbuchhaltung, in der Material- und Lagerverwaltung, in der Kalkulation, der Kostenträger-, Kostenstellen oder Platzkostenrechnung der Betriebe. Dieses Zahlenmaterial, das für Außenstehende - wegen der Wahrung des Betriebsgeheimnisses - nur äußerst schwer zugänglich ist, wird zum grossen Teil von Ingenieuren und Technikern für rein technische Messungen der Leistungskraft der technischen Anlagen benutzt. Zum Teil wird es aber auch zur Messung der Produktivität der Betriebe oder auch ganzer Unternehmen herangezogen, vor allem dann, wenn Betriebe oder Unternehmen - was heute schon recht häufig vorkommt - Produktivitätsprämien an ihre Belegschaftsmitglieder zahlen. Für ökonomische Untersuchungen auf überbetrieblicher Ebene kommt die direkte Produktivitätsmessung aus dreierlei Gründen wohl kaum in Betracht: 1.) weil, wie schon angedeutet, das Zahlenmaterial wegen Wahrung des Produktions- oder Betriebsgeheimnisses meist nur schlecht zugänglich ist, 2.) weil die überwiegend produktionsspezifischen Daten nicht ohne weiteres addierbar sind und 3.) weil die Auswahl der Betriebe, die zur Erreichung eines bestimmten Repräsentationsgrades erforderlich ist, erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Hinzu kommt, daß die Aufbereitung solcher Unterlagen so zeitraubend und schwierig ist, daß in Anbetracht des mit zunehmendem Umfang der Messung - und dem damit verbundenen wachsenden strukturellen Unterschied - abnehmenden Aussagewertes der Ergebnisse der Aufwand gemessen am erzielten Erfolg nicht mehr gerechtfertigt scheint. Die Wirtschaftswissenschaft bedient sich daher bei der Messung der Produktivität auf überbetrieblicher Ebene vornehmlich der indirekten Messungsmethode.

b) Die indirekte Methode.

Es wird von indirekter Produktivitätsmessung gesprochen, wenn das zur Messung erforderliche Zahlenmaterial nicht unmittelbar von den Produktionsstätten stammt, sondern von vorhandenen statistischen Quellen ausgegangen wird. Die benutzten Daten sind meist nicht primär zum Zweck der Produktivitätsmessung erhoben worden. Im wesentlichen sind es Produktions-, Beschäftigungs- und Volkseinkommensstatistiken, die geeignete Unterlagen für überbetriebliche Produktivitätsmessungen liefern. Neuerdings werden von Fourastié [1] auch Preis- und Lohnstatistiken zur indirekten Messung herangezogen. Die aus diesen Statistiken zur Verfügung stehenden Daten haben gegenüber den zur direkten Produktivitätsmessung verwandten Zahlen den großen Vorteil, daß sie leicht zugänglich sind. Sie haben dagegen aber auch wieder Nachteile, die sich, je nachdem welches Maß zur Messung der Produktivität benutzt wird, mehr oder weniger bemerkbar machen.
Da diese Arbeit ausschließlich die indirekte Produktivitätsmessung zum Gegenstand der Untersuchung haben soll, wird es notwendig sein, diese Nachteile eingehend zu besprechen und deutlich herauszustellen.

3. Die wesentlichen Nachteile der indirekten Messungsmethode.

Die wesentlichen Nachteile der indirekten Produktivitätsmessung resultieren aus den Quellen des zur Produktivitätsberechnung erforderlichen Zahlenmaterials.

a) Die Produktionsstatistik.

Während im Betrieb an Ort und Stelle die Produktion - entsprechend der Definition der Produktivität - in Mengeneinheiten gemessen werden kann, ist diese Möglichkeit für Produktionsstatistiken über große Wirtschaftsbereiche nur selten gegeben. Zwar finden sich hier und da, wie z.B.

---

1) J. Fourastié, Productivité, Prix et Salaires, a.a.O.

für den Bergbau oder die Eisen- und Stahlerzeugung Statistiken für ganze Wirtschaftsbereiche, die Produktionsziffern in Mengeneinheiten ausdrücken, doch in der Mehrzahl aller Fälle werden die Produktionsziffern wegen der verschiedenen Maßeinheiten der einzelnen Erzeugnisse und vor allem wegen der Qualitätsunterschiede in Werteinheiten ausgedrückt. Diese Tatsache bedeutet für die Produktivitätsmessung ein zentrales Problem, da man von dem Produktionswert nicht ohne weiteres und nur sehr schwer auf die Produktionsmenge schließen kann.

b) Die Volkseinkommensstatistik.

Befaßt sich die Produktivitätsmessung nicht nur mit der reinen Güterproduktion, sondern auch mit dem sogenannten "tertiären Sektor" der Dienstleistungen, des Handels und Verkehrs sowie des öffentlichen Dienstes, so muß auf die Volkseinkommensstatistik zurückgegriffen werden. Da die Volkseinkommensgrößen ebenfalls in Geldwerten ausgedrückt werden, stoßen wir auf das gleiche Problem wie bei der Produktionsstatistik, nur ist die Umrechnung in Realgrössen noch ungleich schwieriger.

c) Die Beschäftigungsstatistik.

Die Statistik der Beschäftigung spielt bei der Produktivitätsmessung eine ganz besondere Rolle, da die Produktivität stets durch das Verhältnis von Produktion zu Arbeitseinsatz ausgedrückt wird. Es dürfte daher selbstverständlich sein, daß sinnvolle Produktivitätsmaße nur dann zu erwarten sind, wenn bei der Produktionsstatistik und der Statistik des Arbeitseinsatzes die gleichen Abgrenzungsprinzipien angewandt werden, d.h., wenn ein echter Kausalzusammenhang zwischen Aufwand und Ertrag besteht. Das ist jedoch leider nicht immer der Fall, weil die beiden Statistiken in der Vergangenheit nicht nach denselben Grundsätzen erhoben und erstellt wurden. Während die Produktion - auch wenn sie aus ein und demselben Unternehmen

stammt - nach Branchen, d.h. nach technischen Einheiten zusammengefaßt wird, werden die Beschäftigten meist nach Unternehmen, d.h. nach örtlichen Einheiten registriert. So kommt es vor, daß in der Zahl der Beschäftigten der Eisen- und Stahlindustrie Maurer, Tischler usw. enthalten sind, die eigentlich an anderer Stelle aufgeführt sein sollten. An dieser Schwierigkeit scheitern oft Versuche, die Produktivität branchenweise zu messen, und erst eine Zusammenfassung zu größeren Wirtschaftsbereichen überwindet dieses Hindernis. Das Problem kann endgültig nur behoben werden - und einige Länder sind schon dabei es zu tun - wenn man in etwa der gleichen Weise wie bei der "Input-Output"-Analyse vorgeht.

4. Die bekanntesten indirekten Produktivitätsmaße

"Produktivität" ist durch das Verhältnis von Produktionsertrag zu Faktoreinsatz definiert worden. Diese Definition mag eindeutige Resultate erwarten lassen, was jedoch nicht der Fall ist. Der Grund liegt einmal in den bereits angedeuteten statistischen Schwierigkeiten und ferner in der Zielsetzung, die mit der Messung verfolgt wird.

a) Das Produktionsergebnis je Beschäftigten.

Das wohl am häufigsten angewandte Produktivitätsmaß ist das Verhältnis Produktionsergebnis - sei es in Mengen oder Werten - zu der Anzahl der Beschäftigten $\frac{P}{B}$, wobei P das Produktionsergebnis und B die Beschäftigtenzahl ausdrückt. Meist wird diese Maßgröße auf den Zeitraum eines Jahres bezogen, d.h. also, daß auf einen Beschäftigten im Jahr so und so viele Mengen- oder Werteinheiten an Produktionsausstoß entfallen. So aufschlußreich und wertvoll dieses Größenverhältnis auch sein mag, so hat es doch den großen Nachteil, daß es die Arbeitszeit, die zur Ausbringung des Produktionsergebnisses erforderlich war, vernachlässigt.

Welche Divergenzen in dieser Hinsicht auftreten können, soll das folgende fiktive Beispiel aufzeigen:

Gruppe	Produktion in t	Zahl d. Arbeiter	Zahl d. Arb.-std. insges.	Tonnen je Arb.	Tonnen je Arb.Stunde
I	80	10	80	8	1
II	90	10	90	9	1

Hieraus geht hervor, daß in beiden Gruppen unter der Voraussetzung gleicher Arbeitsbedingungen in einer Stunde die gleiche Menge des gleichen Gutes hervorgebracht wird, daß aber die Belastung der Arbeitskräfte in der zweiten Gruppe größer ist als in der ersten.

b) Das Produktionsergebnis je Arbeitsstunde.

Bei einer mehr technisch orientierten Messung wird als Indikator für die Produktivität meist das Produktionsergebnis je Arbeitsstunde $\frac{P}{H}$ bevorzugt, wobei P das Produktionsergebnis und H die Anzahl der Arbeitsstunden repräsentiert. Leider ist jedoch die Arbeitszeitstatistik in vielen Ländern noch nicht gut fundiert. Wenn vorhanden, lauten die Angaben meist auf Arbeitstage oder auf verfahrene Schichten. Dieses Hindernis läßt sich in Verbindung mit der Lohnstatistik zum Teil überwinden, indem mit Hilfe von Lohnsummen oder effektiven Wochen- oder Monatsverdiensten und den effektiven Stundenlöhnen die Zahl der Arbeitsstunden errechnet wird. Doch dafür bieten beide Maße $\frac{P}{B}$ wie auch $\frac{P}{H}$ eine weitere Schwierigkeit, die von dem im Zähler des Quotienten stehenden Produktionsergebnis herrührt. Meist wird nämlich das Produktionsergebnis durch den Brutto-Produktionswert ausgedrückt. Der Brutto-Produktionswert enthält jedoch Vorleistungen aller Art, die von anderen Unternehmen oder Personen bezogen werden. Dadurch ergibt sich für die Produktivität eines Betriebes oder eines Wirtschaftszweiges ein Wert, der höher ist, als er eigentlich sein dürfte. Soll lediglich die zeitliche Entwicklung der Arbeitsproduktivität untersucht werden, so spielt die Doppelzählung solange keine Rolle, wie die Vorleistungsquote konstant bleibt.

c) Die Wertschöpfung je Arbeiter oder je Arbeitsstunde.

Erstreckt sich die Produktivitätsmessung jedoch vergleichend über mehrere Branchen oder über die gesamte Volkswirtschaft, so wird es unerläßlich, das Produktionsergebnis von Doppelzählungen zu befreien. Das wird dadurch erreicht, daß vom Brutto-Produktionswert alle Vorleistungen abgezogen werden. Die so ermittelte Größe ist das Brutto-Sozialprodukt, oder wenn man von einzelnen Betrieben oder Branchen ausgeht, der Beitrag dieser Betriebe und Branchen zum Brutto-Sozialprodukt. Diese Größe umfaßt alle konsum- und investitionsreifen Güter. "Dieser Begriff hat, wenn man von der "Produktivität" einer Volkswirtschaft spricht, wohl am meisten Sinn, denn für welche Zwecke die produzierten Güter verwendet werden, ist für die Messung der überhaupt erzielten Produktionsergebnisse zunächst ohne Belang".[1] Es kann dann das Brutto-Sozialprodukt zu Marktpreisen (P - V), wobei P den Brutto-Produktionswert und V die Vorleistungen darstellt, je nach dem Zweck der Messung durch die Zahl der Beschäftigten $\frac{P-V}{B}$ oder durch die Zahl der Arbeitsstunden $\frac{P-V}{H}$ dividiert werden.

d) Preis durch Stundenlohn.

Ein von allen bisher beschriebenen Produktivitätsmaß abweichendes Maß ist der von Fourastié in seinem Buch "Productivité, Prix et Salaires" entwickelte Quotient Preis durch Stundenlohn $\frac{p}{l}$ (p= Preis und l = Stundenlohn). So ungewöhnlich der Fourastiésche Quotient auf den ersten Blick auch scheinen mag, so läßt er sich dennoch mit der herkömmlichen Definition der Produktivität in Einklang bringen.

Der Preis einer Ware oder einer Dienstleistung (p) trägt die Dimension Werteinheit je Mengeneinheit (W/Q). Die Dimension des Stundenlohnsatzes (l) lautet Werteinheiten je Zeiteinheit, (W/H), in unserem Falle je Arbeitsstunde.

---

1) G. Fürst, K.H. Fasbe, H. Sperling, Das Produktionsergebnis je Beschäftigten in den großen Bereichen der Volkswirtschaft 1950-1961, Wirtschaft und Statistik, 13. Jg. [illegible] (1961), S. 157.

Als Quotient ergibt sich somit

$$\frac{W/Q}{W/H} = \frac{H}{Q}$$

d. h. die Werteinheiten kürzen sich, und es verbleiben die zur Hervorbringung einer bestimmten Produktionsmenge erforderlichen "Arbeitsstunden", also der reziproke Wert der herkömmlichen Produktivität.
Es kann also, wie hier gezeigt wurde, die Produktivität definitionsgemäß durch das Verhältnis Preis durch Stundenlohn gemessen werden. Was dieses Maß aussagt, wann und wo es angewandt werden kann, soll im folgenden Kapitel eingehend untersucht werden.

III Produktivitätsmessungen nach Fourastié und ihre Ergebnisse

1. Vorbedingungen zur Messung der Produktivität nach Fourastié.

Bevor mit der Untersuchung über die Aussagefähigkeit und die Anwendbarkeit des Fourastiéschen Produktivitätsmaßes begonnen werden kann, ist es erforderlich, noch einige grundsätzliche Voraussetzungen, die Fourastié selbst in seinem Buch aufstellt, klar herauszustellen. Er schreibt: "Ces avantages exceptionnels ne doivent cependant pas faire oublier que la méthode n'est valable que dans certaines limites et si certaines conditions sont remplies".[1] Im Anschluß daran stellt er drei grundsätzliche Bedingungen auf, die erfüllt werden müssen:

1) Die Messungen müssen sich über große Zeiträume, mindestens über 10 Jahre, erstrecken.

2) Die Messungen haben nur dann einen Sinn, wenn beachtliche Veränderungen vorliegen, d.h., wenn die Prozentsätze der Veränderungen die Fehlerprozentsätze, die aus der Berechnung von Preisen und Einkommen resultieren, um ein Vielfaches größer sind. Es soll sich daher stets um Veränderungen von über 200 % handeln.

3) Bei den Messungen ist darauf zu achten, daß die in den Formeln $\frac{\text{Löhne}}{\text{Preise}}$ oder $\frac{\text{Preise}}{\text{Löhne}}$ verwendeten Preise und Löhne sich stets auf den gleichen Zeitpunkt oder Zeitraum und auf den gleichen Ort bzw. geographischen Raum beziehen.

Daneben sind aber noch einige spezifische Voraussetzungen hinsichtlich der Preise und Löhne zu beachten.

---

a) Die Preise.

Es versteht sich von selbst, daß bei diesen Messungen nur Marktpreise Verwendung finden dürfen. Demnach erhebt sich die Frage, welche Marktpreise genommen werden sollen. Am besten wäre wohl der Erzeugerpreis. Er hat den Vorteil, daß er in seiner Entwicklung im Zeitverlauf nicht wie die Groß- bzw. Einzelhandelspreise durch Schwankungen der Handelsspannen überlagert wird. Leider sind Erzeugerpreisstatistiken nicht sehr verbreitet und erst in allerjüngster Zeit in die Programme der öffentlichen Statistiken aufgenommen worden, so daß sie für zurückliegende Zeiten nur aus der Betriebsbuchhaltung gewonnen werden können. Damit wird aber der Boden der indirekten Messungsmethoden verlassen. Es müssen daher nach den Grundsätzen der indirekten Methode die Verkaufspreise zur Messung herangezogen werden. Die Verkaufspreise zeigen jedoch meist - wie schon angedeutet - starke Unterschiede in ihrer Höhe, die daraus resultieren, daß der Anteil der Gewinne und Zinsen am Preis von Unternehmen zu Unternehmen wie auch bei regionalen Preisen von Ort zu Ort sehr verschieden sein kann. Damit diese Mängel behoben und ein relativ gleichmäßiges Ergebnis erzielt werden kann, ist es empfehlenswert, bei der Messung der Produktivität an Hand von Preisen und Löhnen möglichst Durchschnittspreise zu verwenden. Dabei ist darauf zu achten, daß in einer Untersuchungsreihe oder bei regionaler oder Betriebsvergleichen Groß- und Einzelhandelspreise nicht miteinander vermengt oder einander gegenübergestellt werden. Ferner ist darauf zu achten, ob die angegebenen Preise [illegible] Rabatte, Skonti oder Rückvergütungen bereits [illegible]mäßigt sind oder es sich um Vorzugspreise handelt.

Wenn irgend möglich, sollen auch Steuern und Zölle aus den Preis [illegible]iminiert werden. Zumindest aber muß, wenn das nicht möglich ist, darüber gewacht werden, ob ihre Anteile am Preis konstant bleiben.

Ein ganz besonderes Augenmerk ist auf die "spekulativen" Preise" zu richten. Soll die Produktivität mit ihrer Hilfe

gemessen werden, dann haben die Messungsergebnisse vor allem über kurze Zeitspannen infolge der starken Schwankungen, denen die spekulativen Preise ausgesetzt sind, nur geringen Aussagewert. Da es Güter gibt, deren Preise immer durch Spekulationen beeinflußt werden, empfiehlt es sich in solchen Fällen, den Untersuchungszeitraum zu verlängern und mit Durchschnittspreisen von mindestens fünfjährigen Zeitabschnitten zu arbeiten. Dabei soll der Grundsatz gelten: "Plus le prix est spéculatif, c'est-à-dire plus il est sujet à variations fortes dans le court terme, plus il faut allonger la période de calcul de la moyenne".[1]) Aus diesen Darlegungen ist die Schlußfolgerung zu ziehen, daß der Preis, ein noch so wertvolles Instrument er auch immer sei, in der Produktivitätsforschung mit Vorsicht angewandt werden soll.

b) Löhne und Einkommen.

Das Gleiche kann auch von den Löhnen und Einkommen gesagt werden. Soll die indirekte Messungsmethode beibehalten werden, müssen die amtlichen oder öffentlichen Statistiken als Quellen dienen. Zwar sind über Löhne seit einigen Jahrzehnten gute Unterlagen vorhanden, doch schon wenn man bis in die Zeit vor dem ersten Weltkrieg zurückgehen will, findet man, daß das Material immer spärlicher wird. Über die Einkommen je Kopf der aktiven Bevölkerung liegen keine amtlichen Statistiken vor. Doch kann man das durchschnittliche Einkommen je Kopf der aktiven Bevölkerung aus den Unterlagen der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, die seit einigen Jahren gutes Material liefert, leicht errechnen. Da aber die Messungen stets über größere Zeiträume gehen sollen, bleibt nichts weiter übrig, als auf die Löhne zurückzugreifen. Dabei darf allerdings nicht versäumt werden, die Löhne, die zur Messung benutzt werden, eingehend zu beschreiben. Diese Beschreibungen sollen - wenn möglich - Angaben enthalten über ihre genauen Eigenschaften

---

1) J. Fourastié, a.a.O., S. 48

(Löhne für Hilfsarbeiter, angelernte Arbeiter oder Facharbeiter, Löhne für weibliche oder männliche Arbeitskräfte.) Es ist auch festzustellen, ob in den Löhnen Zuschläge enthalten sind oder ob es sich um Zeit- oder Stücklöhne handelt. Schließlich und vor allem ist zu unterscheiden zwischen mittlerem direktem Lohn und dem mittleren Gesamtlohn. Während der durchschnittliche direkte Lohn sich aus der an den Arbeiter ausgezahlten Lohnsumme ergibt, wird der durchschnittliche Gesamtlohn aus dem direkten Lohn plus den indirekten sozialen Zuwendungen wie Familienzulagen, Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung usw. ermittelt. Es dürfte daher empfehlenswert sein, zur Produktivitätsmessung den durchschnittlichen Gesamtlohn heranzuziehen.

Nachdem alle Vorbedingungen aufgezeigt sind, sollen einige Messungen der Produktivität mit Hilfe von Preisen und Löhnen durchgeführt werden.

2. Einige Messungen der Produktivität mit Hilfe von Preisen und Löhnen.

Bei den nun folgenden Messungen der Produktivität im Bergbau, in der eisenschaffenden Industrie sowie in der chemischen Industrie und Zementindustrie nach der Methode Fourastiés wurde versucht, den oben aufgestellten Forderungen - soweit dies die benutzten Quellen überhaupt zuließen - gerecht zu werden und ein einigermaßen aussagefähiges Ergebnis zu erzielen. Als Quellen dienten für die Preise das Sonderheft Nr. 37 des Institutes für Konjunkturforschung über die Großhandelspreise in Deutschland von 1792 bis 1934 und für die Löhne das Werk von Jürgen Kuczynski über Löhne und Ernährungskosten in Deutschland von 1820 bis 1937.

Trotz der Fülle des in diesen Werken zusammengetragenen Materials wurden nur vier Untersuchungsreihen aufgestellt. Das liegt daran, daß nur wenig zueinander passendes Zahlenmaterial zu finden war. Lediglich bei der Berechnung

der Produktivität in der Zement- und Sodaindustrie mußte mangels geeigneter Lohnangaben ein Kompromiß insoweit eingegangen werden, als die vorhandenen Jahres- bzw. Wochenlöhne für die chemische Industrie aus dem Bezirk Stettin in Stundenlöhne umgerechnet wurden. Dieser Kompromiß erschien möglich, nachdem ein Vergleich der errechneten Zahlen mit denen der Stundenlöhne in den übrigen Industriezweigen zeigte, daß die errechneten Stundenlöhne nicht wesentlich vom Durchschnitt abwichen.

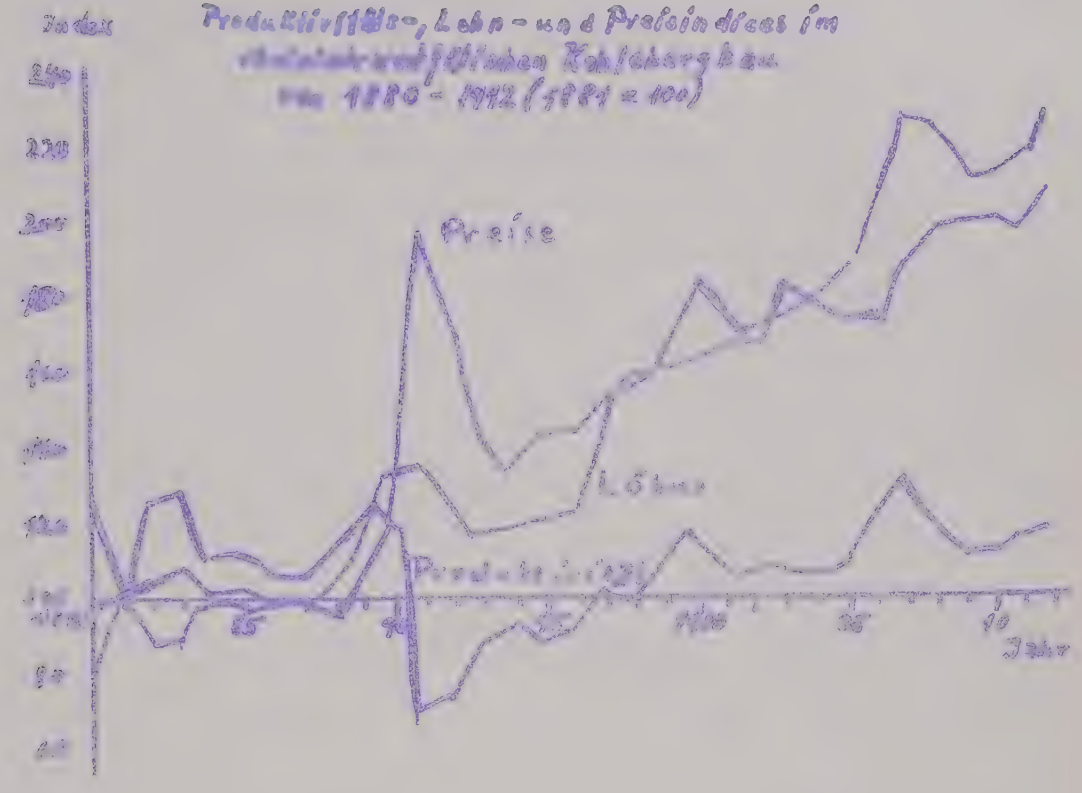
a) Die Produktivität im rheinisch-westfälischen Kohlenbergbau von 1880 - 1912.

Die Messung der Produktivität im Steinkohlenbergbau ist statistisch-technisch besonders einfach, da die Kohle im wesentlichen das einzige Produkt ist, das in diesem Industriezweig hervorgebracht wird.
Dennoch ist es schwierig, für die Kohle einen Durchschnittspreis zu ermitteln. Es kann aber mit Recht angenommen werden, daß die Preise für die einzelnen Qualitäten die gleiche Entwicklung aufweisen. Die hier wiedergegebene Preisreihe[1] bezieht sich auf bestmelierte Fettkohle mit 50 % Stücken ab rheinisch-westfälischer Zeche. Sie zeigt, daß die Kohlepreise von 1880 - 1912 - eine heftige Schwankung ausgenommen - stetig angestiegen sind. Der Preis für die Fettkohle lag 1912 doppelt so hoch wie im Jahre 1881. Die außergewöhnlich starke Preisspitze der Jahre 1891 - 92 dürfte wohl eine Folge der internationalen Wirtschaftskrise mit ihren Überspekulationen Anfang der 90-iger Jahre gewesen sein.
Die Löhne haben eine noch stärkere Entwicklung nach oben durchlaufen als die Preise. Sie waren 1912 um 138 % höher als 1881. Die Entwicklung ging jedoch nicht so stetig vonstatten wie die der Preise. Sie zeigt vielmehr drei deutliche Wellen, die sich durchschnittlich über einen Zeitraum von zehn Jahren erstrecken.

---

1)siehe Anhang, Tabelle Nr. 1

als 1881. Die Entwicklung einer jedoch nicht so stetig
1891 - 92 dürfte wohl eine Folge der informationalen Wirt-
Tag 1912 do
1881. Die



Die wellenförmige Aufwärtsentwicklung der Stundenlöhne ist aber zum Teil auf die erfolgte Umrechnung der vorhandenen Schichtlöhne in Stundenlöhne zurückzuführen. Auf eine Umrechnung konnte allerdings nicht verzichtet werden, da die Schichtlöhne das Bild der Produktivitätsentwicklung außerordentlich verzerren können, indem die Schicht stark voneinander abweichende Arbeitszeiten beinhalten kann. Wären - wie hier geschehen - anstelle der Stundenlöhne die Schichtlöhne zur Berechnung der Produktivität herangezogen worden, dann läge die Produktivität 1912 nicht um 2,4 % höher, sondern um 7,5 % niedriger als 1881. Die Untersuchung des Zeitraumes von 1880 bis 1912 zeigt, daß im Steinkohlenbergbau trotz der in diese Zeit fallenden starken Mechanisierung (Ablösung des Pferdes vielerorts durch die Lokomotive) nur eine schwache Produktivitätssteigerung

vorhanden war. Ist schon dieses Ergebnis etwas überraschend, dann dürfte eine sinkende Produktivität im Steinkohlenbergbau wohl kaum der Realität entsprechen.

Da die Produktivität nach Fourastié das Verhältnis der Geldlohnsätze zu den Güterpreisen ist, kann die Produktivität nur steigen, wenn die Löhne mehr zunehmen, oder weniger abnehmen als die Preise. Im vorliegenden Falle z.B. verläuft der Trend der Löhne nach der Funktionsgleichung $T_l = 75{,}62 + 4{,}58\ x$, der der Preise entspricht der Gleichung $T_p = 85{,}05 + 3{,}9\ x$. Das bedeutet, daß die Löhne etwas stärker ansteigen als die Preise. Dieser nur geringfügig stärkere Anstieg der Preise im Zeitverlauf drückt sich daher in einem relativ schwach positiven Trend der Produktivität aus, die nach der Gleichung $T_\pi = 99{,}96 + 0{,}2x$ zunimmt. Dabei bedeutet T = Trendverlauf der ..., l = Stundenlöhne, p = Preise, π = Produktivität und x = Anzahl der Jahre.

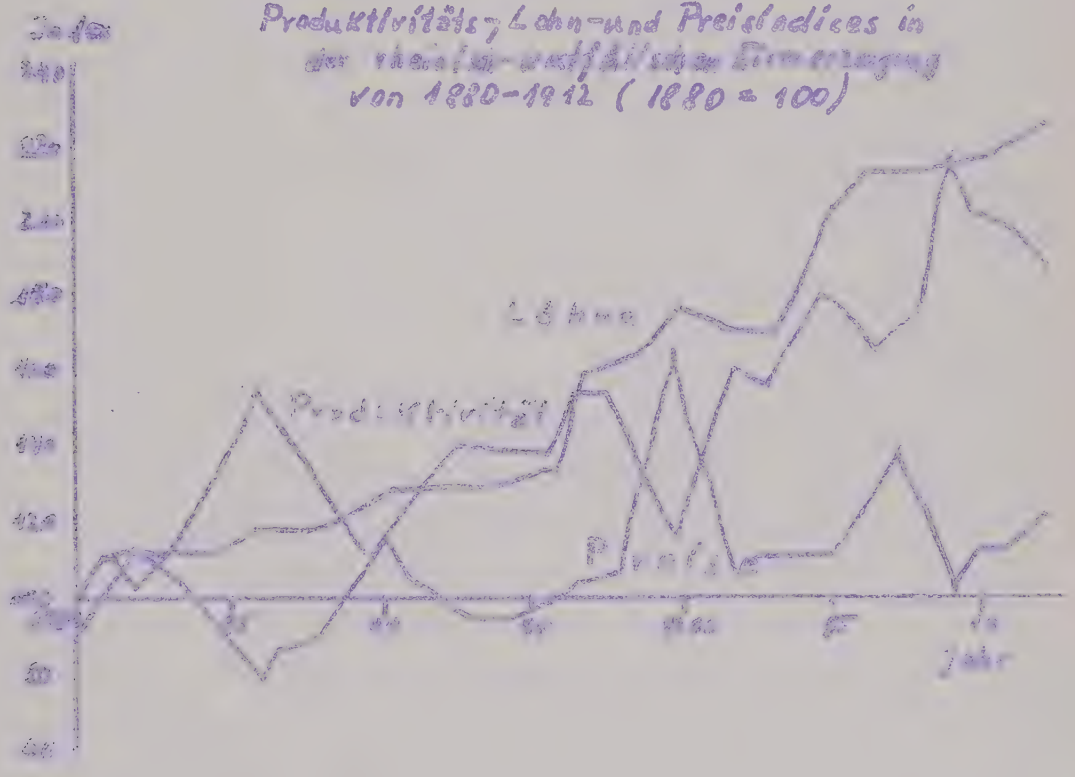
b) Die Produktivität in der rheinisch-westfälischen eisenschaffenden Industrie von 1880 - 1912.

Die eisenschaffende Industrie bietet hinsichtlich der Preise auf Grund der unterschiedlichen Qualitäten, die erzeugt werden, die gleichen Schwierigkeiten wie der Steinkohlenbergbau. Es kann aber auch hier angenommen werden, daß die Entwicklung der Preise - in Verhältniszahlen ausgedrückt - bei allen Qualitäten etwa die gleiche ist. Die hier wiedergegebene Preisreihe[1)] zeigt einen stark ausgeprägten wellenförmigen Verlauf, der im großen und ganzen den kurzfristigen Konjunkturzyklen folgt. Die einzige beachtliche Preissteigerung tritt um die Jahrhundertwende auf und dürfte zum Teil auf den Burenkrieg zurückzuführen sein. Im ganzen gesehen ist der Preisauftrieb sehr mäßig.

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 2

Die Eisenpreise lagen 1912 nur um 19 % über denen von 1880. Die Kurve des Preistrends ist daher auch nur sehr wenig - nach der Funktionsgleichung Tr = 88,72 + 1,05 x - ansteigend. Die Löhne[1] dagegen - Metallarbeiterlöhne der Firma Krupp, Essen - weisen eine fast gleich starke Erhöhung wie die Löhne im Bergbau auf. Sie stiegen von 1880 - 1912 um 122 % an. Der Verlauf der Kurve zeigt einen schwach ausgeprägten, wellenförmigen Charakter auf mit nur einem nennenswert abfallenden Kurvenrück (von 1900 bis 1902

Produktivitäts-, Lohn- und Preisindices in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie von 1880-1912 (1880 = 100)



Dem Trend der Löhne liegt die Gleichung Tl = 86,94 +3,86 x zugrunde. Infolge der wenig steigenden Preise und der stark zunehmenden Löhne nimmt auch die Produktivitä

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 2
2) siehe Anhang, Tabelle Nr. 2

stark zu. Sie liegt 1913 um 87 % höher als 1880. Der Kurvenverlauf der Produktivität ist nahezu ein Spiegelbild der Preiskurve, allerdings mit einem größeren Neigungsmittel. Die Funktionsgleichung des Produktivitätstrends ist $T_{Pr} = 107,98 + 2,05\ x$.

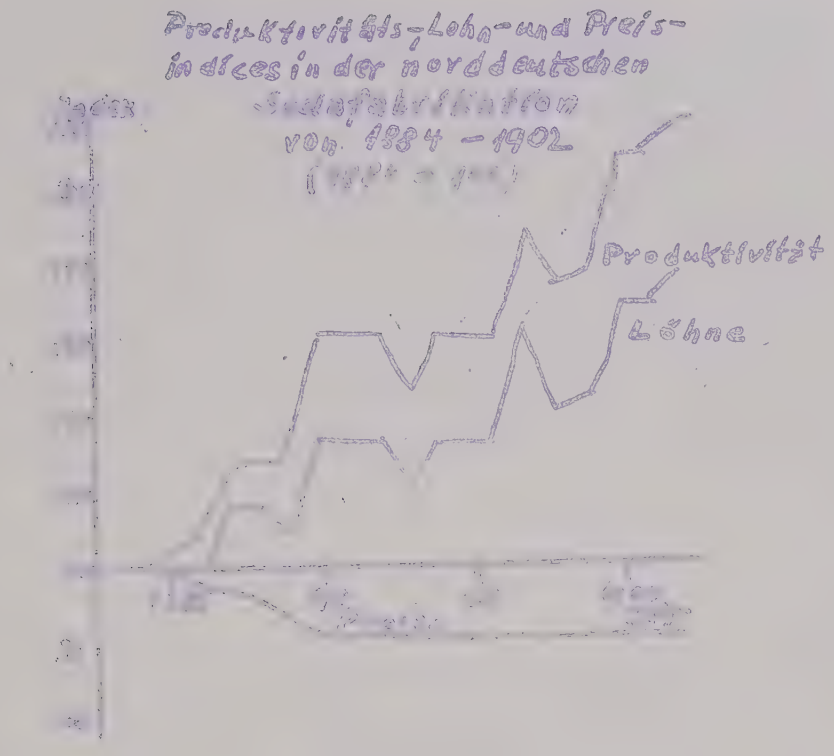
c) Die Produktivität in der nordwestlichen Sodafabrikation von 1884 - 1903.

Die zur Messung der Produktivität in der Sodafabrikation benutzten Preis- und Lohnreihen weisen eine völlig andere Entwicklung im Zeitverlauf auf als die Preis- und Lohnreihen der bisher besprochenen Industriezweige. Die Preise zeigen zunächst eine fallende Tendenz, um dann über den größten Teil des Untersuchungszeitraumes hin konstant zu bleiben.[1] Diese Tatsache dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß in der Kostengestaltung des Fabrikationszweiges eine Besserung eingetreten ist, die selbst in Krisenjahren keine wesentliche Änderung erfahren haben kann. Da der Sodapreis bis zum ersten Weltkrieg unverändert blieb, wurde von der Berechnung eines Trendes abgesehen. Die Löhne[2] dagegen machten fast die gleiche Entwicklung durch wie die der anderen Industriezweige. Sie stiegen von 1884 bis 1902 um 70 % an, während in der gleichen Zeit die Löhne in der eisenschaffenden Industrie um 53 % und im Bergbau um 70 % anstiegen. Der größere Anstieg der Stundenlöhne der chemischen Industrie dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß sie aus Jahres- bzw. Wochenlöhnen in Stundenlöhne umgerechnet wurden, wobei eine gleiche Anzahl von Arbeitstagen im Jahr bei sich ändernden gesetzlichen Arbeitsstunden je Tag zugrunde gelegt wurden. Dadurch wurden die sonst auftretenden Schwankungen, deren Ursache die unterschiedliche Arbeitszeit ist, egalisiert. Aus diesem Grunde ist auch die in den bisher besprochenen Industriezweigen zu erkennende wellenförmige Aufwärtsentwicklung der Stundenlöhne hier nur undeutlich zu erkennen.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 3

2) ebenda



Dem Lohntrend liegt die Funktionsgleichung Tl = 92,51 + 4,03 x zugrunde. Die Produktivität mit dem Trend Tπ = 97,66 + 5,96 x steigt noch steiler an als die Stundenlöhne. Dabei weist die Produktivitätskurve deutlich zwei unterschiedliche Kurvenstücke auf. Solange die Preise sinken, steigt die Produktivität stärker an als die Löhne

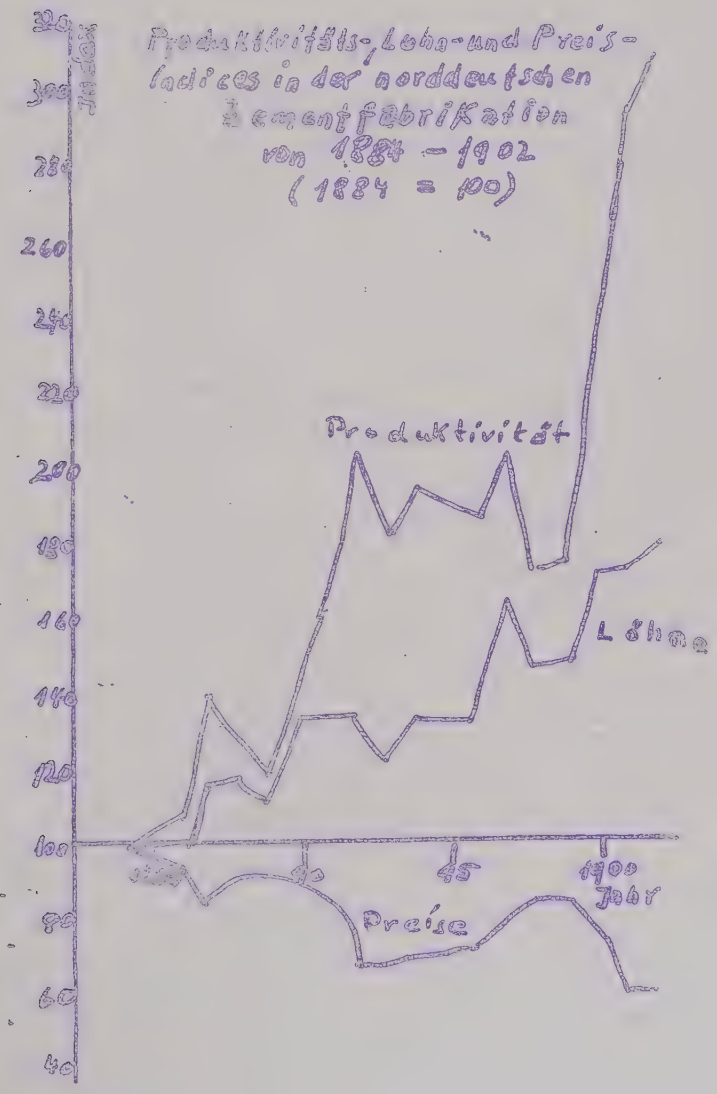
d) Die Produktivität in der Berliner Zementindustrie von 1884 - 1902.

Für die Lohnreihe[1)] zur Berechnung der Produktivität der Zementindustrie gilt das Gleiche wie für die Lohnreihe der Sodaindustrie. Die Preise[1)] zeigen jedoch in dem untersuchten Zeitraum eine deutlich fallende Tendenz mit dem Trend Tp = 96,69 - 1,79 x.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 4

Auch die Zementpreise bewegen sich in ihrer Höhe mit den kurzen Konjunkturzyklen. Die Entwicklungskurve der Zementpreise verläuft etwa im gleichen Rhythmus wie die der Preise des Eisens. Das ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Hochofenschlacke einen wesentlichen Bestandteil der Rohstoffe zur Zementherstellung darstellt. Die Zementindustrie hat von allen hier betrachteten Industriezweigen die stärkste Produktivitätszunahme zu verzeichnen. Infolge der Zunahme der Stundenlöhne und der sinkenden Preise stieg die Produktivität wesentlich stärker an als die Löhne



3. Zusammenfassung der Messungsergebnisse.

Die vorliegenden Messungsergebnisse haben auf Grund der zur Messung verwandten Preis- und Lohnreihen nur einen begrenzten Aussagewert. Dennoch vermitteln sie uns einige grundsätzliche Erkenntnisse.

a) Die Entwicklung der Realpreise.

Der Realpreis nach Fourastié ist der Quotient aus Preis und Stundenlohn. Die Lohnentwicklungskurven aller hier untersuchten Wirtschaftsbereiche zeigen, daß die Lohnentwicklung im allgemeinen recht einheitlich ist, d.h., die Löhne steigen in allen Bereichen - wählt man ein einheitliches Basisjahr - etwa im gleichen Verhältnis an. Es könnte nun angenommen werden, daß diese Einheitlichkeit der Lohnzunahme nur auf den hier angewandten einheitlichen Methoden der Umrechnung der Schicht-, Tages- bzw. Jahreslöhne in Stundenlöhne basiert. Das trifft jedoch nicht zu, denn auch die Schicht- bzw. Tageslöhne weisen eine etwa gleichstarke Zunahme auf, wie eine Prüfung ergeben hat. Die Preise entwickelten sich dagegen in den untersuchten Bereichen sehr unterschiedlich. Eine der wichtigsten Ursachen hierfür scheinen die unterschiedlichen Veränderungen der Kostenstruktur der einzelnen Bereiche zu sein. Darüber hinaus dürften auch noch eine Reihe anderer Elemente auf den Preis eingewirkt haben, deren Wirkungsgrad jedoch nicht geschätzt werden kann. Sind z.B. zur Produktion eines Gutes Rohstoffe erforderlich, die von Auslandsmärkten zu beziehen sind, so können starke Schwankungen des Inlandpreises durch Schwankungen der Weltmarktpreise hervorgerufen werden, wie auch durch Schwankungen der Zollsätze und der Transportkosten. Außerdem spielt die Marktordnung eine nicht unerhebliche Rolle bei der Preisgestaltung usw. Die Entwicklung der Realpreise - d.h. der Zahl der Arbeitsstunden, die zur Produktion eines Gutes aufgewendet werden müssen, ist bei relativ gleichmäßiger Entwicklung der Löhne im wesentlichen von der Bewegung der Preise abhängig.

Es können an Hand der hier vorliegenden Ergebnisse im wesentlichen folgende Typen der Entwicklung des Realpreises herausgestellt werden:

1) Ist die Entwicklung von Preisen und Löhnen gleich, dann bleiben die Realpreise konstant, d.h. die Produktionszeit je Produktionseinheit bleibt gleich

2) Bleibt die Entwicklung der Preise hinter der der Löhne zurück, dann sinken die Realpreise, ma.W. die zur Produktion eines Gutes erforderliche Arbeitszeit wird geringer

3) Bleibt umgekehrt die Entwicklung der Löhne hinter der der Preise zurück, dann steigt der Realpreis oder anders ausgedrückt, dann nimmt die Arbeitszeit, die zur Erzeugung einer Produktionseinheit erforderlich ist, zu.

b) Die Entwicklung der Produktivität.

Die Produktivität ist nach Fourastié der reziproke Wert des Realpreises, also der Quotient aus Lohn durch Preis oder $\frac{1}{\text{Realpreis}}$. Es muß daher für die Produktivität zwangsläufig das Umgekehrte gelten, was für die Entwicklung des Realpreises gilt. Die Ergebnisse der Produktivitätsmessungen sollen jedoch noch etwas detaillierter dargestellt werden. Es kann auch hier davon ausgegangen werden, daß die Löhne in "the long run" etwa gleichmäßig steigen. Nach den Untersuchungsergebnissen können folgende Entwicklungstypen festgestellt werden:

1) Bleiben bei steigenden Löhnen die Preise konstant, dann ist die Zunahme der Produktivität gleich der der Löhne

2) Ist die Zunahme der Preise geringer als die der Löhne, dann bleibt auch die relative Zunahme der Produktivität hinter der der Löhne zurück.

3) Steigen die Indices der Löhne und Preise gleichmäßig an, dann bleibt die Produktivität unverändert.

4) ist die relative Preissteigerung stärker als die der Löhne, dann sinkt die Produktivität.

5) Sinken jedoch die Preise und bleiben dann konstant, dann steigt zunächst die Produktivität schneller als die Löhne und zeigt vom Zeitpunkt der Preiskonstanz an eine parallele Entwicklung zu der der Löhne.

6) Gehen die Preise fortlaufend zurück, dann steigt die Produktivität wesentlich stärker an als die Löhne.

Es kommt darauf an Schlüsse ziehen, die in den Bereichen, in denen die Produktivität nicht gesteigert werden kann oder gar zurückgeht, die Preise steigen müssen, daß in den Bereichen, in denen die Steigerung der Produktivität hinter der der Löhne zurückbleibt, die Preise - wenn auch wenig - steigen oder relativ gleich bleiben, und daß in den Bereichen, in denen die Produktivität ebenso stark oder stärker steigt als die Löhne, die Preise relativ oder absolut fallen müssen. Doch bevor auf Grund der vorliegenden Ergebnisse irgendwelche Schlüsse gezogen werden, sind sie zunächst einmal einer kritischen Betrachtung zu unterziehen.

4.) Kritische Betrachtung über die vorliegenden Ergebnisse.

Die bisher erzielten Messungsergebnisse sind - wie schon gesagt - nicht als exakte Ergebnisse zu bezeichnen. Dennoch sind die Ergebnisse geeignet, grundsätzliche Erkenntnisse zu vermitteln, die in der nun folgenden kritischen Betrachtung der Ergebnisse gefunden werden sollen. Die kritische Betrachtung muß sich daher eingehend mit folgenden Fragen befassen:

a) Welche Bedeutung kommt dem Preis bei der Messung zu ?
b) Welche Rolle spielen die Löhne bei der Messung ?
c) Was mißt der Realpreis ?
d) Was beinhaltet die Produktivität ?
e) Soll das Fourastiésche Produktivitätsmaß ein technisches oder ökonomisches Maß sein ?

a) Die Bedeutung der Preise bei der Messung der Produktivität.

Der Preis stellt noch Immerhin einen der beiden zur Messung der Produktivität erforderlichen Faktoren dar. Die Bedeutung der Preise für die Produktivitätsmessung kann aber erst dann richtig ermessen werden, wenn aufgezeigt wird, welchen Einflüssen die Bildung der Preise unterworfen ist.

aa) Preis und Marktform.

Im Normalfall - so wird allgemein angenommen - soll sich der Preis am Markt durch das Wechselspiel von Angebot und Nachfrage bilden. Diese Voraussetzung wird jedoch nur erfüllt, wenn am Markt freie vollkommene Konkurrenz herrscht. Neben der freien und vollkommenen Konkurrenz - die übrigens nur selten in reinster Form vorkommt - gibt es noch eine Reihe anderer Marktformen. Diese Marktformen sind jedoch nicht scharf gegeneinander abgegrenzt, sondern gehen fließend ineinander über. Anders ausgedrückt, der Grad der Unvollkommenheit der Konkurrenz kann sich verändern. Diesem Grad an Unvollkommenheit der Konkurrenz wird mit dem von A. Lerner entwickelten Monopolgrad Ausdruck verliehen. Zur Erläuterung dieses Begriffes schreibt Bombach: "Es läßt sich zeigen, daß bei Realisierung des Gleichgewichts der Monopolgrad nichts anderes ist als der reziproke Wert der Elastizität der Nachfrage. Bei vollkommener Konkurrenz ist die Nachfrageelastizität unendlich und damit der Monopolgrad gleich Null".[1]
Er führt weiter aus, daß ein gewisser "Grad von Monopolisierung" unabdingbar für das Funktionieren der Marktwirtschaft sei, wenn die Beobachtungen stimmen, daß konstante Grenzkosten in der Wirtschaft eine weit größere Bedeutung haben, als bisher allgemein angenommen wurde. "Wendet man nämlich die Grenzproduktivitätstheorie der Verteilung auf

---

1) Bombach/Gabriel: Löhne und Preise, C.W. Leske-Verlag, Darmstadt 1957, S. 42

einen Wirtschaftszweig an, der im Bereich konstanter Grenzkosten arbeitet, so zeigt sich, daß die Untersuchung dieses Bereiches bei freier atomistischer Konkurrenz nicht nur keine Gewinne erzielen, sondern sogar Verluste in Höhe der fixen Kosten erleiden müssen".[1]

Die Unternehmen werden aber stets bestrebt sein, derartige Verluste mittels Preiserhöhungen abzufangen, soweit es die Marktsituation, d.h. in diesem Falle die Nachfrage gestattet. So kann sich ein Angebotsmonopol des Produzenten eines Gutes in ein Nachfragemonopol der Konsumenten nach diesem Gut umwandeln. Der Preis für dieses Gut wird der Marktform entsprechend jeweils ganz verschieden sein. Der Marktpreis richtet sich - je nach dem welche Marktform vorherrscht - häufig nicht mehr an den Produktionskosten aus, sondern an ganz anderen Kriterien. Die Produktivität auf Form bei gegebenen Löhnen zwangsläufig ganz anders ausfallen.

bb) Preis und Produktionskosten.

In einer hochindustrialisierten Wirtschaft mit weitgehender Arbeitsteilung durchläuft ein Industrieprodukt bis zu seiner Konsumreife meist mehrere Produktionsstufen. Die Produktionskosten, die zunächst Grundlage für die Preisbildung der Güter sind, fallen daher für solche Erzeugnisse nicht in einem Betrieb oder Unternehmen, sondern in einer Reihe von Betrieben verschiedener Produktionsstufen an. Die Preise sind somit in der Mehrzahl ein Ausdruck für die integrierte Leistung der verschiedensten Faktoren aller Produktionsstufen, aber kein Ausdruck für die integrierte Faktorenleistung eines Betriebes oder eines Unternehmens. Da im Preis somit alle Vorleistungen je Mengeneinheit in Werte transponiert zum Ausdruck kommen, sollte allen Vorleistungen, die nicht im Inland erbracht werden, besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

---

1) Bombach/Gabriel, a.a.O., S. 41

cc) Preise und Weltmarkt.

Werden zur Produktion eines Konsum- oder Investitionsgutes Rohstoffe oder Halbfabrikate benötigt, die nur auf dem Weltmarkt zu beschaffen sind, [illegible] eine gewisse Unsicherheit in der Preisbildung [illegible] bemerkbar. Die Weltmarktpreise [illegible] häufig auf politische, ökonomische und soziale Ereignisse und Erschütterungen in allen Teilen der Welt. Dadurch wird mitunter das gesamte inländische Preisgefüge in Bewegung gebracht. Man braucht dabei nur an die [illegible]- und [illegible]preise zu denken. Darüber hinaus ist zu bedenken, daß die Preise von Auslandsgütern, von Transportkosten, Zöllen und zollähnlichen Abgaben stark beeinflußt werden können.

dd) Der Preis und seine Bedeutung für die Fourastiésche Produktivitätsmessung.

Der Preis soll in der Fourastiéschen Methode der Produktivitätsmessung unbestritten nicht eine Wert- sondern eine Mengengröße darstellen. Fourastié schreibt:[1]

"Or cela est possible également à partir du prix, [illegible] par l'intervention du salaire horaire: en divisant le prix, valeur exprimée en unités monétaires, par le salaire, valeur également exprimée en unités monétaires, on obtient nécessairement une grandeur qui n'est plus une valeur, mais une quantité appartenant au domaine des sciences physiques, une durée de travail, un temps; ce quotient n'est plus exprimé en unités monétaires, mais en unités de durée, en heures. Ainsi l'on peut passer du prix à la productivité par l'intermédiaire du revenu".

Auch die Tatsache, daß der Preis nicht die integrierte Leistung der verschiedenen Faktoren eines Produktionsbetriebes, sondern die aller Produktionsstufen, die das Gut bis zu seiner Fertigstellung durchlaufen muß, repräsentiert, ist für die Messung der Produktivität von Bedeutung.

---

1) J. Fourastié, a.a.O., S. [illegible]

Sie macht uns von Anfang an klar, daß nicht die Produktivität von Betrieben oder Wirtschaftszweigen gemessen wird. Diese Feststellung muß besonders immer wieder betont werden, da sie bei weiteren Überlegungen noch eine Rolle spielt. Besondere Beachtung ist ferner den Einflüssen des Monopolgrades des Marktes sowie der Weltmarktpreise auf die Löhne der Preise zu schenken. Sie bestimmt nämlich bei gegebenen Produktionsbedingungen die Produktivität. Wie stark die Wirkung solcher Einflüsse sein kann, hat die starke Verteuerung der Kraftstoffpreise in Frankreich während der Suezkrise gezeigt, die wesentlich zu dem allgemeinen Preisauftrieb beigetragen hat.

b) Die Rolle der Löhne bei der Messung.

Die Löhne spielen für die Fourastiésche Produktivitätsmessungsmethode eine nicht minder bedeutende Rolle als die Preise. Worauf es vor allem ankommt ist, daß die Fourastiésche Forderung "prix et salaires doivent se rapporter à la même date dans le temps et au même lieu dans l'espace;... Et de même les deux termes de fraction doivent se référer non seulement a la même nation ..."[1] beachtet wird.

aa) Die Löhne im Hinblick auf diese Forderung.

Die von Fourastié entwickelte Methode mißt entweder die zur Produktion einer Outputeinheit erforderliche Gesamtarbeitszeit (Realpreis) oder die in einer Lohnstunde produzierte Outputmenge (Produktivität). Was geschieht nun, wenn der Stundenlohn zu hoch oder zu niedrig ist und was ist zu tun, damit derartige Abweichungen vermieden werden ? Die von Fourastié aufgestellte und oben zitierte Forderung gibt uns die Antwort. Nur selten noch finden wir heute in hochindustrialisierten Volkswirtschaften Betriebe, die nur ein einziges Produkt herstellen. Die an den einzelnen Produktionsstätten eines Betriebes anfallenden

1) J. Fourastié, a.a.O., S. 45 u. 46

Produktions- und Lohnkosten können stark voneinander abweichen. Werden aber die durchschnittlichen Stundenlöhne der Betriebe zur Messung der Produktivität herangezogen, dann kann dieser Durchschnittsstundenlohn höher oder niedriger sein, als der Durchschnittsstundenlohn, der den an der Produktion eines Gutes beteiligten Arbeitskräften bezahlt wurde.
Ist der Preis des Gutes gegeben, wird die Produktivität dadurch höher oder niedriger sein. Solche Differenzen werden jedoch von vornherein vermieden, wenn die genannte Forderung streng genug ausgelegt wird. Demnach dürfen nur die Stundenlöhne der Arbeitskräfte zur Messung herangezogen werden, die an der Produktion des Gutes in allen Produktionsstufen beteiligt waren. Man könnte allerdings die Meinung vertreten, daß man es so genau nicht nehmen solle, vor allem, wenn man bedenkt, daß doch die Stundenlöhne im allgemeinen im gleichen Verhältnis anstiegen und daher die Messungsergebnisse nur wenig beeinträchtigt werden. Eine derartige Argumentation kann jedoch nicht voll aufrecht erhalten werden, da die Stundenlöhne, die im wesentlichen von der Beschäftigungslage bzw. dem Beschäftigungsgrad bestimmt werden, in den einzelnen Betriebsteilen starke Unterschiede aufweisen können. Aber selbst, wenn man auf eine genaue Ermittlung der für eine Messung notwendigen produktionsspezifischen Durchschnittsstundenlöhne im strengsten Sinne der von Fourastié aufgestellten Forderung verzichten könnte und mit dem Durchschnitt der Stundenlöhne aus allen an der Produktion beteiligten Produktionsstufen vorlieb nähme, ergäben sich noch immer Schwierigkeiten für eine Messung.

bb) Stundenlöhne und ihre Bedeutung für die Messung.

Es bedarf wohl kaum noch einer Erwähnung, daß Stunden-Tariflöhne aus den hier anzustellenden Betrachtungen völlig auszuschalten sind. Für die Messung kommen nur effektive Stundenlöhne in Frage. Bedauerlicherweise sind aber

Statistiken über effektive Stundenlöhne in Betrieben oder gar Wirtschaftszweigen sehr selten. Meist liegen nur Statistiken über effektive Stundenlöhne für einzelne Berufe oder für Industriezweige, gegliedert nach Facharbeitern, angelernten oder ungelernten Arbeitern vor.

Aus diesen Daten ist aber nur dann ein brauchbarer Durchschnitt zu errechnen, wenn man die Gewichte, die den einzelnen Kategorien zugehören, kennt. Der effektive Stundenlohn für Betriebe oder Wirtschaftszweige ließe sich am einfachsten und auch am sichersten aus der Gesamtlohnsumme (einschl. der Sozialbeiträge ohne Steuerabzüge) und der Gesamtzahl der geleisteten Arbeitsstunden berechnen. Steigt dann der Stundenlohn bei gleichbleibendem Preis, steigt auch die Produktivität. Damit ist jedoch über den Grund der Produktivitätssteigerung noch nichts gesagt. Er kann sowohl darin liegen, daß die Struktur der Zusammensetzung der Arbeitskräfte sich verschoben hat, oder darin, daß die Nominallöhne aus irgend einem Grunde erhöht wurden.

Häufiger als Statistiken über effektive Stundenlöhne sind solche über Brutto-Schichtlöhne oder Brutto-Wochenlöhne. Es erhebt sich nun die Frage, ob an Stelle der effektiven Stundenlöhne die Brutto- Schicht- oder Wochenlöhne verwendet werden können.

cc) Schicht- bzw. Wochenlöhne und ihr Einfluß auf die Messung.

Es liegt nahe zu sagen, daß anstelle der Stundenlöhne auch Schicht- oder Wochenlöhne zur Messung benutzt werden können. Das Ergebnis würde dann lauten:
Produktion pro Schicht oder Produktion pro Woche anstelle von Produktion pro Stunde und reziprok Schichten pro Produktionseinheit oder Wochen pro Produktionseinheit anstelle von Stunden pro Produktionseinheit. Diese Möglichkeit besteht durchaus, denn das Ergebnis ist in jedem Fall immer entweder ein Mengen- oder ein Zeitausdruck. Es fragt sich nur, ob die Ergebnisse im Zeitvergleich auf die gleiche relative

Entwicklung wiedergeben. Wenn man bedenkt, daß der Schichtlohn wie auch der Wochenlohn eine Summe der Stundenlöhne ist, so muß man zu dem Schluß kommen, daß nur wenig Aussichten bestehen, zu gleichen Ergebnissen zu gelangen. Die Gründe dafür liegen einfach darin, daß dem gleichen Schichtlohn eine unterschiedliche Anzahl von Arbeitsstunden zugrunde liegen kann. Noch stärker können daher die Abweichungen zwischen Stunden- und Wochenlöhnen sein. Folgende Gegenüberstellung soll einmal den Grad der Abweichung der Ergebnisse voneinander feststellen. Wären in Tabelle 1[1)] anstelle der Stundenlöhne die Schichtlöhne zur Berechnung benutzt worden, wäre die Produktivität von 1881 bis 1912 nicht um 14 % gestiegen, sondern um 9 % zurückgegangen. 1881 wurden in einer Schicht 0,443 $\approx \frac{2,65 \text{ RM/Sch}}{6,00 \text{ RM/t}}$ Tonnen Kohlen gefördert und 1912 dagegen nur

$\frac{5,03 \text{ RM/Schicht}}{12,50 \text{ RM/t}} = 0,403$ Tonnen je Schicht.

Das bedeutet einen Rückgang der Leistung um $\frac{405 \times 100}{443} = 9\%$

In der eisenschaffenden Industrie (Tabelle 2) wäre mit Tageslöhnen gerechnet, die Produktivität von 1880 - 1912 nur um 49 v.H. gestiegen, während die Zunahme der Produktivität in der gleichen Zeit mit Stundenlöhnen gerechnet 67 v.H. betrug. Während 1880 pro Tag $\frac{3,19 \text{ RM/Tag}}{59,00 \text{ RM/t}} = 0,0550$ t Eisen erzeugt wurden, betrug der Ausstoß an Eisen 1912 pro Tag $\frac{5,69 \text{ RM/Tag}}{70,88 \text{ RM/t}} = 0,0805$ t.

Die Leistungszunahme pro Tag beträgt somit $\frac{265}{543} \cdot 100 = 49$ v.H.

Diese Beispiele könnten noch beliebig vermehrt werden. Damit jedoch das Argument, diese Ergebnisse seien nur deshalb erzielt worden, weil die Stundenlöhne mittels der gesetzlichen Arbeitszeiten aus den Schicht- bzw. Tagelöhnen errechnet wurden, gleich entkräftet werde, sei hier die unterschiedliche Entwicklung der Stunden- bzw. Schichtlöhne eines Betriebes von 1952 - 1957 aufgezeigt.

---

1) siehe Anhang

Während der durchschnittliche Stundenlohn dieses Betriebes in dieser Zeit von ffrs. 249,-- auf 351,--, also um 41 v.H. zunahm, stieg der durchschnittliche Schichtlohn des gleichen Betriebes von ffrs. 2.000,-- auf 2.740,--, also um nur 37 v.H. Der Unterschied beträgt in fünf Jahren 4 Punkte. Auf die Jahre 1948 - 1957, also neun Jahre, bezogen, beträgt er bereits 11 Punkte. Es können selbstverständlich auch Ergebnisse im umgekehrten Sinne eintreten. Werden zur Berechnung der Produktivitätsentwicklung Wochen-, Monats- oder Jahresdurchschnittslöhne herangezogen, dann können die auftretenden Divergenzen noch stärker werden.

d) Das Volkseinkommen je Kopf und Stunde der aktiven Bevölkerung und die Produktivität.

Fourastié selbst hat schon die Schwierigkeiten erkannt, die eine Ermittlung der Stundenlöhne bereitet und daher versucht, eine Lösung dieses Problems zu finden, indem er vorschlägt, anstelle der durchschnittlichen Stundenlohnsätze das Volkseinkommen je Kopf der aktiven Bevölkerung je Stunde zu verwenden.

Fourastié errechnet das Volkseinkommen je Kopf der aktiven Bevölkerung je Stunde wie nachstehend beschrieben:

> Während in den USA im Jahre 1952 das Volkseinkommen einen Wert von 323,479 Millionen Dollar erreichte, zählten im gleichen Jahr 66 Millionen Menschen zur aktiven Bevölkerung. Das ergibt:
>
> $$\frac{323,479}{66 \times 42 \times 49,5} = \frac{323,479}{137,214} = 2,35 \text{ \$.}$$ " 1)

Dabei sollen die Zahl 42 die Arbeitsstunden je Woche und die Zahl 49,5 die Arbeitswochen pro Jahr bedeuten. Der Autor vertritt den Standpunkt, daß es durchaus möglich sei, den effektiven Durchschnittsstundenlohn durch diese errechnete Durchschnittsgröße zu ersetzen. Diese Manipulation wird damit begründet, daß die errechnete Durchschnittsgröße im allgemeinen nicht stark von den wirklichen Durchschnittsstundenlöhnen abweicht. Ob diese

---

1) J. Fourastié, a.a.O., S. 40

Behauptung allerdings aufrecht erhalten werden kann - vor allem - wenn man bedenkt, daß Abweichungen zwischen Durchschnittsstundenlöhnen und den Volkseinkommen je Kopf der aktiven Bevölkerung je Stunde von 185 % möglich sind, wie der Autor in seinem Buch auf Seite 39 selbst feststellt, ist sehr fraglich. Es ist ein gar nicht allzu seltener Fall, daß Güter im Verlauf ihrer Erzeugung Produktionsstufen durchlaufen, deren Durchschnittsstundenlöhne stark von dem auf Volkseinkommensbasis errechneten Wert abweichen. Wären die Durchschnittsstundenlöhne der Wirtschaftsbereiche gleichmäßig um den errechneten Durchschnittswert verteilt, dann wäre der Mangel theoretisch beseitigt.

ee) Der Lohn und seine Bedeutung für die Produktivitätsmessung.

Werden Löhne zu hoch oder zu niedrig ermittelt, so kann das Messungsergebnis nach oben oder unten genau so beeinflußt werden wie durch zu hohe oder zu niedrige Preise. Diese Feststellung trifft allerdings nur für die absoluten Ergebnisse der Produktivitätsmessung zu. Da es aber bei der Produktivitätsmessung - vor allem auf volkswirtschaftlicher Ebene - mehr auf die relativen Änderungen der Produktivität im Zeitverlauf ankommt, wird das soeben besprochene Problem bedeutungslos, allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die Struktur der Löhne konstant bleibt.

c) Die Bedeutung des Realpreises.

Der Realpreis, oder besser gesagt, der Quotient $\frac{\text{Preis / Mengeneinheit}}{\text{Lohn / Zeiteinheit}}$ gibt an, wieviel Lohnstunden an Arbeit zur Produktion einer Mengeneinheit eines Gutes benötigt werden. Was bedeuten aber die so errechneten Lohnstunden ?
Hier liegt deutlich der Versuch vor, an die Arbeitswerttheorie Ricardos anzuknüpfen. Über die Arbeitswerttheorie Ricardos schreibt Adolf Weber: "Erst Ricardo versuchte diese verschiedenen Kostenbestandteile auf einen einheit-

lichen Nenner zu bringen. Die Bodennutzung schaltete aus, weil die ursprünglichen, unzerstörbaren Kräfte der Natur, um die es sich bei dem Boden als solchen handelte, für die Volkswirtschaft freie Güter seien. Die bei der Produktion erforderliche Kapitalinanspruchnahme sei aber immer der dafür verwandten Arbeit proportional. Das Quantum des gesamten Kostenaufwandes konnte also nunmehr auf den einen Nenner Arbeit zurückgeführt werden. Die Preise werden nach Ricardo in derselben Einheit gemessen, etwa in Arbeitsstunden".[1)]

Bei Fourastié heißt der einheitliche Nenner jedoch nicht Arbeitsstunden sondern Lohnstunden. So wurden z.B. im Jahre 1902 bei der Zementproduktion 57 Lohnstunden zur Produktion einer Tonne Zement benötigt. Die Zahl der Lohnstunden ist somit Ausdruck für die integrierte Leistung der verschiedensten Produktionsfaktoren aller Produktionsstufen, die ein Gut bis zu seiner Fertigstellung durchlaufen muß. Logischerweise kann daher auch das Ergebnis der Rechenoperation Preis durch Stundenlohn nicht die Stunden angeben, die vom letzten das Produkt in konsumreifen Zustand versetzenden Produzenten zur Erzeugung des Gutes aufgewandt werden müssen, sondern nur die Stunden, die alle Produktionsstufen zusammen zur Fertigstellung des Gutes benötigt haben. Was das bedeutet und wie groß der Aussagewert dieser errechneten Zeitgröße ist, soll jedoch erst später behandelt werden.

d) Beobachtungen, die bei der Produktivitätsmessung gemacht werden konnten.

Diese Feststellung gilt selbstverständlich entsprechend auch für die Produktivität, den reziproken Wert des Realpreises. Darüberhinaus konnten folgende Beobachtungen gemacht werden:

---

1) A. Weber, Allgemeine Volkswirtschaftslehre, 6. neubearbeitete u. erweiterte Auflage, Duncker und Humblot, Berlin, 1953, S. 277

aa) Basisjahr und zeitliche Entwicklung der Produktivität.

Bei der Messung der Produktivität im Kohlenbergbau (Tabelle Nr. 1[1]) konnte festgestellt werden, daß die Produktivität, hätte man das erste Jahr der Zahlenreihe als Basisjahr gewählt, nicht gestiegen, sondern gefallen wäre. Dieser krasse Unterschied der Ergebnisse ist darauf zurückzuführen, daß der Preis im ersten Jahr des untersuchten Zeitabschnittes extrem niedrig war. Daher mußte die"Produktivität" dieses Jahres extrem hoch sein. Der Preis des nachfolgenden Jahres ist im Gegensatz zu dem des Vorjahres extrem hoch, die Produktivität entsprechend niedrig. Das Gesamtergebnis ist, von diesem Basiswert ausgehend, positiv ausgefallen. Genau so wie hier die Preise auf das Ergebnis wirken, können es auch die Löhne.

bb) Strukturänderungen in der Produktion und Produktivität.

Doch selbst wenn das im vorangehenden Abschnitt beschriebene Problem der Wahl des Basiswertes dadurch gelöst wird, daß an Stelle eines Einzelwertes ein Durchschnittswert aus mehreren Jahren gebildet und als Basiswert zugrundegelegt wird, sind noch nicht alle Schwierigkeiten beseitigt. So kann z. B. mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob die Werte, die in einer Indexreihe an dem Basiswert gemessen werden, überhaupt miteinander vergleichbar sind. Diese Frage ist umsomehr berechtigt, je größer die Zeitspanne ist, über die sich die Untersuchung erstreckt. Aber gerade das war eine grundlegende Forderung Fourastiés. Nach seiner Ansicht hat die indirekte Produktionsmessung mittels Preisen und Löhnen nur dann einen Sinn, wenn sie sich über große Zeiträume erstreckt. Hierin liegt ein wesentlicher Nachteil der Fourastiéschen Methode.
Wie bekannt ist, werden Produktivitätssteigerungen in the long run zu einem nicht unerheblichen Teil dadurch erzielt, daß die Struktur des Produktionsapparates sich verändert.

---

1) siehe Anhang

Die aus Löhnen und Preisen berechnete Entwicklung der Produktivität im Zeitverlauf gibt leider nicht den geringsten Aufschluß über derartige Strukturänderungen. Es ist daher in jedem Falle berechtigt, in dem die Untersuchung einen Zeitraum von mehr als 20 Jahren erfaßt, Zweifel an der Vergleichbarkeit der zur Messung benutzten Daten zu hegen. So kommt Fourastié selbst nach dem Vergleich zweier Erzeugnisse in den Jahren 1905 und 1955 zu dem Ergebnis, daß die Preise von 1905 nicht mit der Produktion von 1955 vergleichbar sind und umgekehrt.[1]

Er führt weiter aus, daß der Versuch einer solchen Vergleiches dem Versuch entspräche, Aluminium hinsichtlich seines spezifischen Gewichtes mit Heliurium zu vergleichen. In Wirklichkeit ändern sich mit wandelnder Produktion die Preise. Während sich im tertiären Wirtschaftsbereich die Preise fast parallel zu den Stundenlöhnen bewegen, werden im sekundären Bereich die Preise niedriger. Die Struktur der Preise entwickelt sich unter dem Einfluß des Produktivitätsfortschrittes ständig.

> "A chaque état de la technique de production correspond ainsi une structure de la production et une structure des prix. Dissocier l'une des autres, c'est sortir du réel et construire une image d'autant moins adéquate que l'écart augmente entre la structure de la production et la structure des prix qui lui est appliquée".[2]

Fourastiés Feststellungen treffen allerdings nicht nur für Vergleiche zweier verschiedener Erzeugnisse zu. Es ist praktisch auch unmöglich, zum mindesten wenig sinnvoll, ein Automobil aus dem Jahre 1905 mit einem solchen des Baujahres 1955 zu vergleichen. Das gleiche gilt auch für

---

1) J. Fourastié, a.a.O., S. 98

2) J. Fourastié, a.a.O., S. 98

die Löhne, wenn man berücksichtigt, daß in den Löhnen zweier mit voneinanderliegender Perioden völlig verschiedene Bestandteile wie Familienzulage, Kindergeld, Lohnsteuerrückvergütungen usw. enthalten sein können.
Sind aber die Daten, die zur Berechnung der Produktivität herangezogen werden, in sich schon nicht mehr vergleichbar, dann sind auch die Ergebnisse solcher sich über lange Zeiträume erstreckenden Messungen mit großer Vorsicht zu interpretieren.
Ein Vergleich der Produktivitätsmessungsergebnisse im Zeitverlauf ist produktionstheoretisch nur dann sinnvoll, wenn der Einfluß der Strukturänderung im Produktionsprozeß auf die Produktivität eliminiert werden kann, m.a.W. wenn er meßbar ist. Der Struktureinfluß auf die Produktivität wird aber nur zu messen sein, wenn er faktorbezogen ist, d.h. wenn mit den Faktorenwerten gearbeitet wird, mit denen die Produktivität errechnet wurde. Es erhebt sich nun die Frage, ob die Fourastiésche Methode die Messung der Struktureinflüsse auf die Produktivität gestattet oder nicht. Das Messungsergebnis nach der Methode Fourastié lautet zwar auch definitionsgemäß Output pro Arbeitsaufwand, doch zur Messung werden nicht Output und Arbeit selbst herangezogen, sondern sie erfolgt vielmehr "indirekt" über Preise und Löhne. Da Preise und Löhne in ihrer Höhe aber nicht nur von der Struktur abhängig sind, sondern auch noch von anderen Faktoren wie Monopolgrad des Marktes, Familienzulage, Lohnsteuerrückvergütung u.a.m. bestimmt werden, kann mit der Fourastié-Methode der Einfluß der Strukturänderung auf die Produktivität bei der Erzeugung eines einzigen Gutes nicht errechnet, also auch nicht eliminiert werden. Hinzu kommt noch, daß - wie bereits festgestellt - die von Fourastié ermittelte Produktivität nicht die eines Betriebes oder eines homogenen Wirtschaftszweiges ist, sondern die einer Vielzahl von Betrieben aus allen an der Produktion eines Gutes beteiligten Produktionsstufen. Bei einem solchen Komplex heterogener

Betriebe ist es viel schwieriger als bei einem Betrieb oder einem homogenen Wirtschaftszweig, eine einmal gegebene Struktur überhaupt zu überwachen. Die Einflüsse von Strukturänderungen auf die Produktivität können mit Hilfe der Fourastié-Methode lediglich bei ganzen Warengruppen sichtbar gemacht aber nicht gemessen werden.

e) Die Produktivitätsmessung nach Fourastié und das Problem der Aggregation.

Zur Beantwortung der Frage, ob die mit der Fourastié-Methode erhaltenen einzelnen Produktivitätsmessungsergebnisse zu einem Gesamtergebnis addiert werden können, sind zunächst Abgrenzungsprobleme zu erörtern.

aa) Die indirekte Produktivitätsmessung kann nach zwei verschiedenen Verfahren durchgeführt werden.

Die bisher gemachten Ausführungen haben gezeigt, daß die indirekte Produktivitätsmessung nach zwei verschiedenen Verfahren durchgeführt werden kann. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Verfahren besteht darin, daß die wirtschaftlichen Bereiche, die in der Messung erfaßt werden, stark voneinander abweichen. Welcher Art diese Abweichungen sind, soll an anderer Stelle noch eingehend besprochen werden. Wichtig für die Beantwortung des hier aufgeworfenen Problems ist lediglich die Frage, ob

1) diese Ergebnisse in Teilergebnisse, die den einzelnen Produktionsstufen zuzuordnen sind, zerlegt werden oder aus diesen durch Addition errechnet werden können,
2) die Einzelergebnisse der Fourastiéschen Methode zu einer volkswirtschaftlichen Gesamtgröße summiert werden können.

bb) Die Messung nach Fourastié und ihre Teilergebnisse.

Das Ergebnis der Produktivitätsmessung nach Fourastié lautet: Produktionsausstoß in Mengen je Lohn bzw. durchschnittliche Einkommensstunde.
Da die Mehrzahl aller Güter, deren Preise hier zu Produktivitätsmessungen herangezogen werden, bis zu ihrer Konsumreife mehrere Produktionsstufen durchlaufen muß, drängt sich die Frage auf, ob es nicht etwa möglich sei, die Produktivität bei der Herstellung eines Gutes dadurch zu gewinnen, daß die Produktivitäten der zur Herstellung dieses Gutes benutzten Rohstoffe, Hilfsstoffe und Halbfabrikate addiert werden. Diese Frage muß jedoch von vornherein verneint werden, weil es einfach unmöglich sein dürfte festzustellen, welchen Anteil die eine oder andere vorgelagerte Produktionsstufe am Preis des Endproduktes hat.
Es muß festgestellt werden, daß der Preis in der Fourastiéschen Methode ein unteilbares Ganzes darstellt, und daß der Versuch einer Aufteilung zu keinem sinnvollen Ergebnis führen würde. Die Produktivität bei der Herstellung eines gewissen Endproduktes kann daher auch nicht durch Summation der Produktivitäten bei der Herstellung der einzelnen Teilprodukte in den einzelnen Produktionsstufen gewonnen werden

aa) Die Messungsergebnisse nach der Fourastié-Methode und die Möglichkeit ihrer Zusammenfassung zu Gesamtergebnissen.

Nach der Fourastié-Methode wird lediglich die Produktivität von den Betriebsteilen gemessen, die an der Produktion des Gutes beteiligt sind, dessen Preis der Messung zugrundegelegt wurde. Es liegt nahe, zu sagen, daß es doch möglich sein müsse, die Produktivität eines ganzen Betriebes sofern er mehrere Produkte erzeugt, zu messen, indem von allen produzierten Gütern ein Durchschnittspreis ermittelt wird. Die Ermittlung eines Durchschnittspreises der Gesamtproduktion eines Betriebes ist zwar noch gut denkbar, doch

die mit Hilfe dieses Durchschnittspreises errechnete Produktivität ist nur noch schlecht zuzuordnen. Die Zahl der Betriebe in den einzelnen Produktionsstufen, die an der Produktion aller im Endprodukte herstellenden Betrieb produzierten Güter teilgenommen haben, ist oft kaum noch zu übersehen, wie z.B. in der Automobilfabrikation. Es fehlt einfach eine Möglichkeit der scharfen Abgrenzung des Geltungsbereiches der Produktivität. Die einzig sinnvolle Aggregation der Produktivität der einzelnen Güter liegt daher auf gesamtwirtschaftlicher Ebene. Der Gesamtwert der Produktion eines Gutes in einem Jahr läßt sich darstellen als Produkt aus

$$1)\quad Gi = pi \cdot qi,$$

wobei pi der Jahresdurchschnitt des Preises und qi die produzierte Jahresmenge des Gutes Gi ist.
Der Wert der Gesamtproduktion der Volkswirtschaft ist dann

$$2)\quad G = \Sigma pi \cdot qi.$$

Der für die Produktivitätsmessung nach Fourastié erforderliche Durchschnittspreis eines Gutes läßt sich errechnen, indem der Gesamtwert durch die Gesamtmenge dividiert wird.

$$3)\quad pi = \frac{Gi}{qi}$$

Leider läßt sich der gesamtwirtschaftliche Durchschnittspreis

$$Pm = \frac{G}{\Sigma qi}$$

nur sehr schwer ermitteln.

Wird also mit dieser Größe gearbeitet, ist zu empfehlen, Vorsicht bei Urteilsbildungen walten zu lassen, und die Einschränkungen zu beachten, die bei Verwendung von Gesamtgrößen gemacht werden.

f) Zusammenfassung.

Die in diesem Abschnitt angestellten kritischen Betrachtungen haben gezeigt, daß die Messungsergebnisse nach der Methode Fourastié von einer Reihe von Unsicherheitsfaktoren stark beeinflußt werden können. Daraus ergibt sich, daß Messungsergebnisse dieser Art mit Vorsicht zu verwenden sind und meist einer präzisen Beschreibung und Erklärung bedürfen. Die kritischen Betrachtungen haben weiter gezeigt, daß die Fourastiéschen Produktivitätsmaße nicht geeignet sind, Feststellungen darüber zu treffen, ob die Zunahme der Produktivität auf Leistungssteigerung oder nur auf Verschiebungen der Wirtschaftsstruktur beruht. Darüberhinaus hat sich gezeigt, daß es nicht möglich ist, von der Produktivität in der Herstellung eines Gutes zur Produktivität von Betrieben zu gelangen, daß es jedoch möglich ist, mit dieser Messungsmethode die gesamtwirtschaftliche Produktivität zu messen.

Die hier gemachten Feststellungen sind jedoch kein Urteil über die Zweckmäßigkeit der Fourastiéschen Messungsmethode oder über den Aussagewert der mit ihr erzielten Messungsergebnisse. Zur Bildung eines solchen Urteils sind weitere Untersuchungen unerläßlich.

IV Die indirekte Messungsmethode mittels Preisen und Löhnen im Vergleich zur indirekten Messungsmethode mittels Produktionsergebnis und Zahl der Arbeiter oder Arbeitsstunden.

Der in diesem Kapitel anzustellende Vergleich der Ergebnisse beider Messungsmethoden soll zeigen, welchen Aussagewert die Messungsergebnisse nach der Methode Fourastiés haben. Von dem Aussagewert der Ergebnisse hängt nämlich die Verwendbarkeit der Messungsmethode in weitem Maße ab. Ein solcher Vergleich ist aber nur dann sinnvoll, wenn das zur Messung erforderliche Zahlenmaterial für beide Methoden identisch ist. Da eine solche Identität des Zahlenmaterials in der amtlichen Statistik wohl kaum zu finden sein dürfte, war es notwendig, die zum Vergleich erforderlichen Zahlenunterlagen direkt in den Betrieben zu gewinnen, die und deren Produkte hier zum Vergleich herangezogen wurden. Diese Abweichung von der indirekten Messungsmethode dürfte jedoch im Hinblick auf den Wunsch, ein möglichst gutes Untersuchungsergebnis zu erzielen, gerechtfertigt sein. Die Untersuchung wird in drei verschiedenen Produktionsbereichen, im Bergbau, in der Zementindustrie und in einem Walzwerk durchgeführt.

1. Messung der Produktivität in drei Produktionsbereichen nach beiden Methoden.

Das in den nachfolgenden Untersuchungen verwandte Zahlenmaterial wurde ausnahmslos in Betrieben gewonnen.[1]

Zu den verschiedenen Zahlenreihen ist im einzelnen folgendes zu sagen:

Die Preise der entsprechenden Erzeugnisse sind jeweils Durchschnittspreise ab Werk. Sie wurden je für ein Jahr als gewogenes Mittel für alle Qualitäten ermittelt,

---

1) Das Zahlenmaterial wurde freundlicherweise zur Verfügung gestellt von den Saarbergwerken sowie von einem Walzwerk u. einer Zementfabrik im Saarland, deren Name auf Wunsch hier nicht genannt werden kann.

indem der gesamte Verkaufserlös, errechnet aus Verkaufsmenge je Qualität mal Preis ab Werk je Qualität, durch die gesamte Verkaufsmenge dividiert wurde.
Die Stundenlohnsätze sind errechnet. Die Berechnung erfolgte durch Division der Gesamtlohnsumme pro Jahr (ohne Abzug der Lohnsteuer und einschließlich aller Zulagen und Sozialversicherungsbeiträge) durch die Gesamtzahl der im Jahr verfahrenen Stunden. Beide Größen wurden der Lohnbuchhaltung entnommen. Die Produktionsmengen gingen aus der Produktionsstatistik der Betriebe hervor. Die Lohnbuchhaltung lieferte die monatliche Zahl der Arbeiter. Die Monatswerte wurden addiert und durch zwölf dividiert, so daß die Zahl der Arbeitskräfte jeweils eine durchschnittliche Zahl pro Monat im Laufe des Jahres darstellt.
Wegen der Schwierigkeiten bei der Beschaffung des Zahlenmaterials wurden für den Untersuchungszeitraum von 1928 - 1957 fünfjährige Zeitspannen zugrundegelegt. Dabei wurde das Kriegsjahr 1943 wegen seiner extremen Werte außer Betracht gelassen.

a) Der Vergleich beider Methoden im Steinkohlenbergbau.

Da sowohl die Gesamtlohnsumme, die zur Berechnung der durchschnittlichen Stundenlohnsätze erforderlich ist, als auch der Durchschnittspreis je Tonne Kohlen für die Jahre 1928 und 1933 nicht zur Verfügung standen, konnte der Vergleich beider Messungsmethoden im Steinkohlenbergbau nur für die Zeit von 1938 - 1957 durchgeführt werden.

aa) Die Produktivität nach Fourastié im Steinkohlenbergbau in den Jahren 1938 - 1957.

Die im Steinkohlenbergbau durchgeführte Messung der Produktivität nach der Methode Fourastié soll im Gegensatz zu den Messungen in den anderen beiden Industriezweigen nicht nur dem hier angestellten Vergleich mit der Messungsmethode der OEEC dienen. Sie soll gleichzeitig Klarheit

darüber schaffen, ob im Steinkohlenbergbau eine Produktivitätssteigerung zu verzeichnen ist oder nicht. Diese Frage resultiert aus der Untersuchung, die im Kapitel III angestellt wurde. Dort wurde festgestellt, daß die Produktivität von 1881 - 1912 nur 14 v. H. gestiegen ist, daß sie aber 1912 um 7,5 v.H. niedriger gewesen wäre, hätte man das Jahr 1880 als Basisjahr gewählt. Die aufgestellte Tabelle[1]) zeigt, daß die Produktivität im Jahre 1957 um rund 14 v.H. niedriger war als 1938. Da diese Entwicklung jedoch eine Folgeerscheinung des zweiten Weltkrieges ist und nicht als normal bezeichnet werden kann, ist sie auch nicht geeignet, eine Antwort auf die oben gestellte Frage zu geben. Ein Vergleich der Ergebnisse in Tabelle Nr. 1 mit denen der Tabelle Nr. 5 läßt den Schluß zu, daß die Produktivität im Kohlenbergbau steigt. Während in den Jahren 1900 bis 1912 im Durchschnitt in einer Lohnstunde 0,0485 Tonnen Kohle gefördert wurde, waren es 1938 0,0806 Tonnen. Das sind 66 v.H. mehr als im Vergleichszeitraum. Dieser Vergleich ist allerdings der Fourastiéschen Forderung entsprechend nicht durchführbar, weil die beiden Messungen sich regional gesehen nicht auf das gleiche Steinkohlenrevier beziehen. Doch selbst wenn angenommen wird, daß im Saarland die Preise je Tonne Kohle in den Jahren 1900 - 1912 um 20 v.H. niedriger waren als im rheinisch-westfälischen Bergbaugebiet, was wohl kaum der Fall gewesen sein dürfte, dann bleibt immer noch eine Steigerung der Produktivität um mehr als 30 v.H.

Immerhin bleibt festzustellen, daß die Produktivität im Steinkohlenbergbau trotz des hohen Grades der Mechanisierung nur sehr langsam steigt.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 7

bb) Die Kohleförderung je Arbeitsstunde und je Beschäftigten im Steinkohlenbergbau in den Jahren 1928 - 1957.

Nach der Methode der OEEC wird die Produktivität gemessen in dem das Produktionsergebnis, hier die Produktionsmenge, durch die Anzahl der zur Produktion erforderlichen Arbeitsstunden oder durch die Zahl der an der Produktion beteiligten Arbeitskräfte dividiert wird. Auf diese Weise werden produktionsfremde Einflußfaktoren, die bei der Fourastiéschen Methode wirksam sind, ausgeschaltet. Dennoch sind die Produktionsergebnisse je Arbeitsstunde und je Beschäftigten auffallend unterschiedlich. Von 1928 bis 1933 gingen zwar Produktion, Zahl der Arbeitskräfte wie auch der Arbeitsstunden stark zurück, doch da die prozentuale Abnahme der Produktion geringer war als die der beiden im Nenner stehenden Größen, nahm die Produktivität zu.[1] Bis 1938 erhöhte sich zwar die Produktion und auch die Zahl der geleisteten Arbeitsstunden, doch die Zahl der Beschäftigten blieb konstant. Entsprechend nahm die Produktion pro Stunde nur geringfügig um 2 v.H., die Produktion je Beschäftigten dagegen um 38 v.H. zu. Nach dem zweiten Weltkrieg war gegenüber 1938 zunächst ein starker Rückgang der Produktion zu verzeichnen. Gleichzeitig war aber die Zahl der Arbeitskräfte wie auch der Arbeitsstunden erheblich gewachsen. Die Folge davon war ein außergewöhnliches Absinken der Produktion sowohl je Arbeiter als auch je Arbeitsstunde. Da die Produktion bis 1957 weiter zunahm, die Zahl der Arbeitsstunden aber geringer wurde, konnte die Ausbringung an Steinkohle je Arbeitsstunde um 1 % über die des Jahres 1938 gesteigert werden. Die Ausbringung je Beschäftigten blieb jedoch noch immer um rund 13 % unter der des Basisjahres 1938. Besondere Beachtung verdient die Entwicklung der jährlich geleisteten Arbeitsstunden je Beschäftigten, die in ständigem Rückgang begriffen sind. Dabei fallen die Jahre 1933 und 1938 etwas aus dem Rahmen.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 6

Während im ersten Fall die Weltwirtschaftskrise mit ihrer Kurzarbeit der Grund für die ungewöhnlich niedrige Arbeitszeit gewesen sein dürfte, scheinen sich im Jahre 1938 bereits die Kriegsvorbereitungen mit einer Verknappung der Arbeitskräfte als Folgeerscheinung bemerkbar zu machen.

cc) Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden.

Wenn hier die Ergebnisse der nach den beiden verschiedenen Verfahren der indirekten Produktivitätsmessung durchgeführten Untersuchung einander gegenübergestellt werden sollen, dann dürfte es zweckmäßig sein, zuvor noch einmal klar zu stellen, was die nach den einzelnen Methoden gemessene Produktivität zum Ausdruck bringt. Nach der Methode Fourastié lautet das Ergebnis: Produktion je Lohnstunde. Nach der Methode der OEEC bedeutet Produktivität: 1) Produktionsmenge (aber auch Werte) je Arbeitsstunde und 2) Produktionsmenge je Beschäftigten in einem Jahr. Worin liegt nun der Unterschied zwischen "Lohnstunde" und "Arbeitsstunde" ? Dieser Unterschied wird am besten verdeutlicht, wenn die zur Produktion einer Mengeneinheit erforderliche Arbeitszeit nach beiden Methoden verglichen wird. Die zur Produktion einer Mengeneinheit erforderliche Arbeitszeit nennt Fourastié den Realpreis". Die Gegenüberstellung[1)] zeigt, daß die nach Fourastié gemessene, erforderliche Arbeitszeit durchschnittlich doppelt so groß ist, wie die mit der OEEC-Methode ermittelte. Wie ist es möglich, daß Ergebnisse von Messungen, die sich auf das gleiche Objekt beziehen, so augenscheinlich voneinander differieren können ? Diese Differenzen lassen sich nur aus der Methodik der Messung heraus erklären. Wenn Fourastié den Preis eines Gutes durch den durchschnittlichen Stundenlohnsatz der in den an der Produktion des Gutes beteiligten Industrien Beschäftigten dividiert, dann wird damit die

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 7

Zeit in Lohnstunden ermittelt, die zur Produktion einer Mengeneinheit dieses Gutes erforderlich ist. Es sind aber nicht, wie die Untersuchungen in Kapitel III bereits gezeigt haben, nur die Lohnstunden, die in dem Betrieb, der das Endprodukt herstellt, zur Produktion einer Mengeneinheit erforderlich sind. Es sind vielmehr die Lohnstunden, die in allen Produktionsstufen bis zum Endproduzenten hin für die Produktion einer Mengeneinheit anfallen. Nach der OEEC-Methode wird die Gesamtzahl der Arbeitsstunden durch die Produktion in Mengeneinheiten dividiert. Diese Messung bezieht sich im vorliegenden Fall nur auf einen einzigen Betrieb. Ob der Betrieb ein, zwei oder mehrere Produkte erzeugt, spielt, solange sie sich in einem einheitlichen Mengenmaß ausdrücken lassen, keine Rolle. Diese durch die Messungsmethode selbst festgelegten, grundverschiedenen Untersuchungsbereiche fallen jedoch für die Untersuchung im Steinkohlenbergbau aus zwei Gründen nicht ins Gewicht:

1) Die Kohle durchläuft bis zu ihrer Konsumreife nicht mehrere Produktionsstufen, sondern wird in einem Betrieb, der Grube, gewonnen.

2) Preise, Stundenlohnsätze, Produktionsmengen und Arbeitsstunden sind ein und demselben Betrieb entnommen.

Man könnte daher annehmen, daß daraufhin auch die Ergebnisse der Messung nach beiden Methoden einigermaßen miteinander übereinstimmen dürften. Das ist jedoch nicht der Fall. Die Gründe, warum keine Übereinstimmung der Resultate vorliegt, sollen erst an anderer Stelle eingehend erläutert werden.
Aber selbst wenn die Ergebnisse in ihrer absoluten Größe voneinander abweichen, besteht doch immer noch die Möglichkeit, daß die relativen Veränderungen beider Resultate im Zeitverlauf gleich sind. Aber auch hier zeigt sich keine Übereinstimmung. Nur im Jahre 1957 ist der Index der Produktivität nach Fourastié gleich dem Index der

Produktion je Beschäftigten.[1] Worauf diese Gleichheit zurückzuführen ist, soll an anderer Stelle noch eingehend besprochen werden. Während die Abweichungen in der Entwicklung der Produktivität nach Fourastié auf die preisbeeinflussenden Faktoren, die in Kapitel III dargelegt wurden, zurückzuführen sind, beruhen die Abweichungen in der relativen Entwicklung zwischen Produktion je Arbeitsstunde und Produktion je Beschäftigten einfach auf der laufenden Arbeitszeitverkürzung. Da diese Divergenz natürlich ist, bedarf sie im folgenden keiner besonderen Erwähnung mehr.

b) Vergleich beider Methoden in der Fabrikation von Walzerzeugnissen im Saarland.

Der hier angestellte Vergleich war nur möglich unter der Voraussetzung, daß die Untersuchung auf Walzprodukte aus Thomasstahl beschränkt blieb. Diese Beschränkung war deshalb erforderlich, weil die Bildung eines Durchschnittspreises für Walzerzeugnisse aus Thomas- und Edelstahl nicht möglich ist. Ein Mangel, der die Preise pro Tonne Stabeisen betrifft, konnte nicht behoben werden. Er besteht darin, daß die Basis der Preise geändert wurde. Basis der Preise bedeutet, daß im Preis die Fracht von der Produktionsstätte bis zu dieser Basis enthalten ist. Bei Lieferungen über diese Entfernung hinaus gehen die zusätzlichen Frachtkosten zu Lasten des Werkes. Da der Unterschied in der Entfernung der beiden in Frage kommenden Basen vom Werk nicht sehr groß ist, dürfte auch der dadurch entstandene Fehler nicht von Bedeutung sein.

aa) Die Produktivität nach Fourastié in der Fertigung von Walzerzeugnissen im Saarland in den Jahren 1928- 1957.

Die Produktion an gewalztem Stabeisen pro Lohnstunde ging von 1928 bis 1933 während der Weltwirtschaftskrise nur

---

1) Vgl. im Anhang, Tabelle Nr. 5 mit Tabelle Nr. 6

unwesentlich zurück, um dann aber bis 1938 um 37 v.H. gegenüber 1928 anzusteigen.[1] Nach dem zweiten Weltkrieg lag die Produktivität zwar um 18 Punkte unter dem Niveau von 1928, doch konnte bis 1957 das Niveau von 1938 nahezu wieder erreicht werden. Eine Gegenüberstellung der zeitlichen Entwicklung von Preisen und Stundenlohnsätzen ist nicht möglich, da in dem Gebiet, in dem der Betrieb liegt, ein zweimaliger Währungswechsel stattfand. Dennoch ist der fortlaufende Vergleich der Produktivität möglich. Er ist deshalb möglich, weil die Produktivität mit Hilfe von Preisen und Stundenlohnsätzen, beides Wertgrößen jeweils in der gleichen Währung, gemessen wird, das Ergebnis aber nicht wieder eine Wertgröße, sondern eine Menge je Zeiteinheit darstellt. Diese Eigenschaft der Fourastiéschen Messungsmethode ist ohne Zweifel von außergewöhnlichem Wert nicht nur für zeitliche, sondern auch für geographische Vergleiche.

bb) Die Produktion von Walzfertigerzeugnissen je Arbeitsstunde und je Beschäftigten im Saarland in den Jahren 1928 - 1957.

Die in der Tabelle [2] angegebenen Tonnagen an Walzfertigerzeugnissen aus Thomasstahl für die Jahre 1928 und 1933 mußten, da keine Produktionszahlen in den Unterlagen des Werkes zu finden waren, errechnet werden. Die Schätzung wurde auf folgende Weise durchgeführt: Die Produktionsmengen an Walzfertigerzeugnissen aus Thomasstahl der Jahre 1938, 1948, 1952 und 1957 wurden addiert und durch die Summe der Produktionsmengen Thomasstahl der gleichen Jahre dividiert. Mit Hilfe des so ermittelten Prozentsatzes von 81,5 v.H. und der Produktionsmengen an Thomasrohstahl in den Jahren 1928 und 1933 wurde dann die Menge an Walzfertigerzeugnissen errechnet. Im Laufe des Untersuchungszeitraumes wurde die Produktion verdoppelt. Da aber sowohl die Zahl der Arbeitsstunden als auch die der Beschäftigten

---

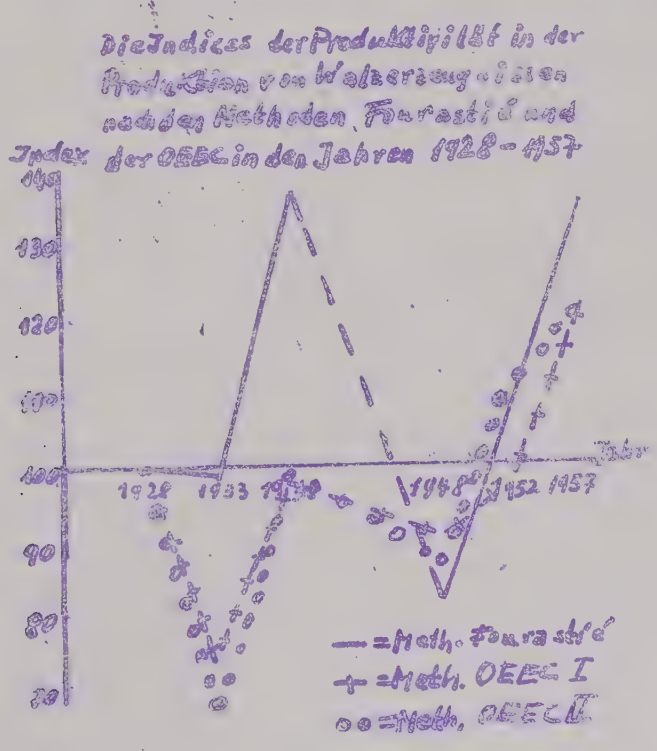
1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 8

2) siehe Anhang, Tabelle Nr. 9

ebenfalls um 70 v.H. zunahm, erhöhte sich die Produktion je Arbeitsstunde und je Beschäftigten im Laufe der neunundzwanzig Jahre nur mäßig um 21 %. Wenn auch in beiden Fällen eine einheitliche Zunahme der Produktivität von 1928 - 1957 zu verzeichnen ist, so ist doch der Verlauf der Entwicklung in der Zwischenzeit recht unterschiedlich. Dabei ist einmal die Produktion je Arbeitsstunde höher als die je Beschäftigten, das andere Mal ist es umgekehrt.

cc) Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden.

Wie nach der Untersuchung im Steinkohlenbergbau zu erwarten, weichen die Ergebnisse nach beiden Methoden im Zeitvergleich stark voneinander ab. Während die Produktivität nach Fourastié vom Basisjahr an zunächst im Jahre 1933 kaum eine Veränderung zeigt, um dann bis 1938 steil anzusteigen, fallen die Kurven der Produktivität nach der OEEC bis 1933 steil ab, um aber dann fast ebenso steil wieder anzusteigen.



Nach dem Kriege sind die Indices der Produktion je Lohnstunde niedriger als die der Produktion je Arbeitsstunde und je Beschäftigten. Sie erreichen jedoch bis 1957 in gradliniger Entwicklung ihr Vorkriegsniveau wieder. Die Produktion je Beschäftigten steigt zwar schon 1952 erstmals über das Basisniveau hinaus und erreicht den gleichen Wert wie die Produktivität nach der Fourastié-Methode, doch bleibt sie bis 1957 hinter dieser zurück und wird von der Kurve der Produktion je Arbeitsstunde wieder erreicht. Diese erhebliche Abweichung der Resultate beider Methoden dürfte in der Walzwerkproduktion darauf beruhen, daß die Erzeugnisse nicht, wie im Eisenkohlenbergbau, in einem einzigen Betrieb hergestellt werden. Die Materialien, die zur Produktion von Walzfertigerzeugnissen benötigt werden, durchlaufen eine ganze Reihe von Produktionsstufen, wie Bergbau, Kokerei, Erzbergwerk, Sinteranlagen, Kalksteinbruch, Kalkbrennerei, Hochofen, Thomasstahlwerk usw. bevor sie im Walzwerk selbst zum Fertigprodukt verarbeitet werden können. Alle diese Betriebe haben eine eigene Betriebsstruktur. Sie haben daher auch eine ihnen eigene Produktivitätsentwicklung zu verzeichnen. Jeder dieser Betriebe wirkt daher durch seine eigene Produktivität auf die nach der Methode Fourastié gemessene Produktivität ein. Ein weiterer wesentlicher Grund dafür, daß die Produktivität nach Fourastié von der nach der Methode der OEEC gemessenen abweicht, soll an anderer Stelle noch eingehend besprochen werden. Die Abweichung kann um so größer sein, je größer die Zahl der Produktionsstufen ist, die ein Gut zu durchlaufen hat, und je größer die Unterschiede der Produktivität von Produktionsstufe zu Produktionsstufe sind. Ein Vergleich der zur Produktion einer Tonne Walzfertigerzeugnisse erforderlichen Arbeitszeit dürfte dazu angetan sein, die soeben getroffene Feststellung zu unterstreichen. Wie aus Tabelle Nr. 10[1]) hervorgeht, ist die Zahl der zur Produktion einer Tonne Walzfertigerzeugnisse erforderlichen

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 10

Lohnstunden im Durchschnitt 28 mal größer als die im Walzwerk selbst für eine Tonne Erzeugnisse geleistete Arbeitszeit. Die in der Tabelle Nr. 10 wiedergegebenen Zahlen zeigen, vor allem wenn man sie mit denen der Tabelle Nr. 7 vergleicht, daß der Unterschied zwischen der zur Produktion einer Gütereinheit erforderlichen Anzahl der Lohnstunden und der Anzahl der Arbeitsstunden mit zunehmender Zahl der Produktionsstufen größer wird. Es muß allerdings festgestellt werden, daß der Grad der Abweichung der Produktivitätsindices beider Methoden nicht im geringsten an den Grad der Divergenz der absoluten Zahlen heranreicht.

c) Vergleich der beiden Methoden in der Zementproduktion.

"Die Zementindustrie ist nicht nur eine der kapitalintensivsten Industrien, sondern auch gleichzeitig eine der konjunkturempfindlichsten".[1] Aber gerade die Zementindustrie wurde durch den zweiten Weltkrieg mit am wenigsten in Mitleidenschaft gezogen, weil durch den hohen Bedarf an Zement für Festungs- und sonstige Kriegsbauten die Produktion stets auf Höchstouren lief. Selbst nach dem Krieg wurde diese Entwicklung nicht unterbrochen, da infolge des hohen Zerstörungsgrades der Wohngebäude der Zementbedarf enorm anwuchs. Derartig gleichbleibende Voraussetzungen zur Produktion sind für einen Vergleich, wie er hier durchgeführt werden soll, besonders günstig.

aa) Die Produktivität nach Fourastié in der Zementproduktion in den Jahren 1928 - 1957.

Wie im vorausgehenden Abschnitt b) lassen sich auch hier wegen des zweimaligen Währungswechsels keine Zeitvergleiche für Preise und Stundenlohnsätze anstellen. Das ist um so bedauerlicher, als ein Blick auf die Tabelle[2] uns nichts von der oben angedeuteten, normalen Entwicklung in den ersten Nachkriegsjahren erkennen läßt. Diese Rückentwicklung

---

1) Kühn, Konjunktur u. Bilanz der Zementindustrie, Carl Heymanns Verlag. Berlin 1937, S. 1

2) siehe Anhang, Tabelle Nr. 11

der Produktivität ist durchaus als Folge überhöhter Preise denkbar da "...sinkender Absatz fast regelmäßig von Preisrückgängen begleitet wird, während sich bei steigendem Absatz höhere Preise ergeben".[1] Ohne Preisvergleich läßt sich aber ein Nachweis nicht führen. Die Produktivität steigt, von dem Rückgang des Jahres 1948 abgesehen, von 1928 bis 1957 um 152 % an. Dieser starke Produktivitätsanstieg, der sich vor allem in der Zeit von 1952 - 1957 vollzog und allein in dieser Zeitspanne 50 % betrug, dürfte wohl darauf zurückzuführen sein, daß der Stundenlohnsatz in dieser Zeitspanne um 43 % stieg, der Preis je Tonne jedoch nur um etwa 3 %.

bb) Die Produktion von Zement je Arbeitsstunde und je Beschäftigten in den Jahren 1928 - 1957.

Die Produktion an Zement wurde im Laufe des Untersuchungszeitraumes auf mehr als das Dreifache gesteigert.[2] Während die produzierte Menge in den Jahren 1933 und 1948 leicht zurückgegangen war, erfuhr sie in der Zeit von 1933 bis 1938 ihre größte Steigerung mit 146 %. Dieser enorme Aufschwung in der Zementproduktion ist zweifellos eine Folge des Westwallbaues und der beginnenden Kriegsvorbereitungen gewesen. Die Erhöhung der Zahl der Arbeitsstunden und auch der Zahl der Beschäftigten blieb dagegen weit zurück. Da die Arbeitsstunden pro Jahr 1957 um nur knapp 19 % höher lagen als 1928 und die Zahl der im Jahresdurchschnitt beschäftigten Personen ebenfalls nur um rund 20 % angewachsen war, stieg die Produktivität ganz beachtlich an. Sie betrug in den untersuchten dreißig Jahren nicht weniger als 189 bzw. 187 v.H. Dabei nahm die Produktion je Arbeitsstunde zu, während die Entwicklung der Produktion je Beschäftigten in der Zeit von 1928 bis 1933 und von 1938 bis 1948 rückläufig war. Ebenso verschieden verliefen die Kurven beider Messungsergebnisse im Hinblick auf ihre Höhe.

---

1) Kühn, a.a.O., S. 2

2) siehe Anhang, Tabelle Nr. 12

Lagen die Indices der Produktion je Arbeitsstunden in den Jahren 1928, 1933, und 1957 höher als die der Produktion je Beschäftigten, dann war es in den übrigen drei Jahren 1938, 1948 und 1952 umgekehrt.

cc) Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden.

Die Messungsresultate nach beiden Methoden lassen deutlich erkennen, daß in der Zementproduktion ein außergewöhnlich großer Produktivitätsanstieg ein Charakteristikum dieses Industriezweiges ist, was übrigens auch aus der Untersuchung in Kapitel III dieser Arbeit zu ersehen ist. Eine Bestätigung dieser Tatsache findet sich auch in der Arbeit von Kühn. Er schreibt: "Gegen der Einheitlichkeit der Erzeugnisse kann man den Mechanisierungsvorgang in der Zementindustrie mit besonderer Klarheit und Deutlichkeit verfolgen.
Um eine Menge von 1000 Tonnen Zement im Jahr herstellen zu können, waren notwendig:

Jahr	Maschinen in PS	Arbeiter
1853	10	25,0
1895	12	8,0
1907	20	6,0
1925	31	3,0
1933	47	1,8

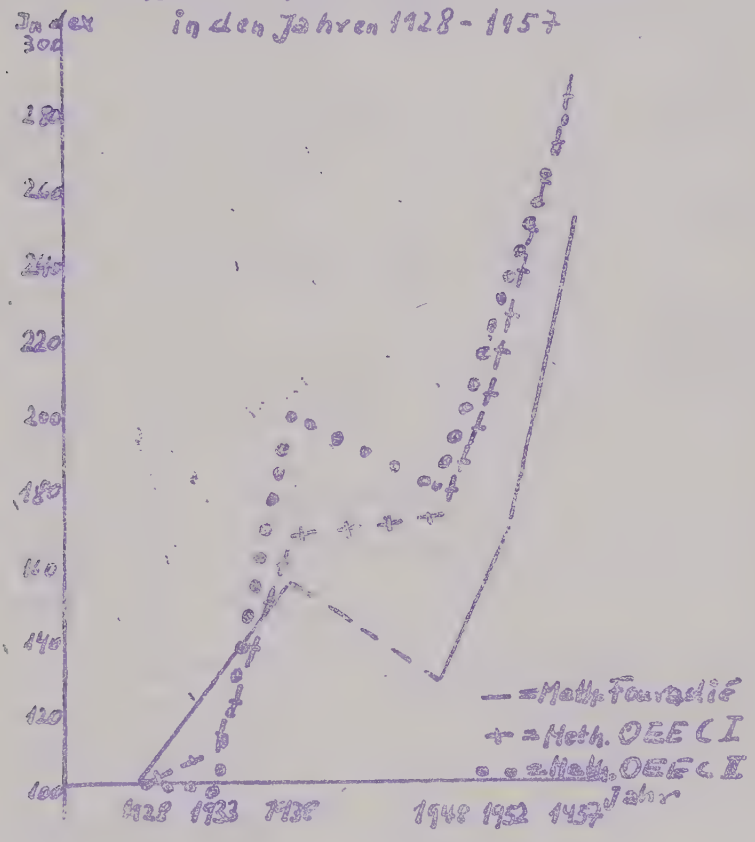
Durch die Mechanisierung erhöhte sich also die Leistung eines Arbeiters gegenüber den Anfängen der Zementfabrikation (1855) um das Dreizehnfache, berücksichtigt man die gebundene Arbeitszeit sogar noch wesentlich stärker" [1]

Es sei noch erwähnt daß schon Verdoorn einen allgemeinen Zusammenhang zwischen der relativen Zuwachsrate der Produktivität und der Produktion selber nachgewiesen hat [2]

1) Kühn, aa.O., S. 2
2) J. Tinbergen, Einführung in die Ökonometrie. Humboldt-Verlag, Wien-Stuttgart 1952, S. 174

Mit dem Hinweis des Autors auf die Arbeitszeitverkürzung werden implizite auch die in dieser Arbeit getroffenen Feststellungen über die Gründe und die Richtung der Abweichungen zwischen der Produktion je Beschäftigten und der Produktion je Arbeitsstunde bestätigt.

Die Indices der Produktivität in der Zementproduktion nach den Methoden Fourastié und der OEEC in den Jahren 1928 - 1957



Hinsichtlich des Unterschiedes zwischen den Ergebnissen, die mit beiden Methoden erzielt wurden, kann gesagt werden, daß in Anbetracht der großen Unterschiede, die bei den absoluten Zahlen in Erscheinung treten, die relativen Abweichungen der Messungsergebnisse nach beiden Methoden erstaunlich gering sind. Während im Durchschnitt der Jahre 1928 - 1957 die Produktivität nach Fourastié nur 1/9 der Produktionsmenge je Arbeitsstunde (Produktivität nach der OEEC) betrug, war umgekehrt die erforderliche Anzahl von

Lohnstunden zur Produktion einer Tonne Zement rund 9 mal so groß als die nach der Methode der OEEC berechnete Anzahl von Arbeitsstunden, die in der Zementfabrik zur Produktion von einer Tonne verfahren wurden.[1] Im Gegensatz dazu blieb aber die relative Abnahme der zur Produktion von einer Tonne Zement notwendigen Lohnstunden nur um 7.5 v.H. hinter der relativen Abnahme der erforderlichen Arbeitszeit in der Zementfabrik zurück.

2. Zusammenfassung der Resultate der Gegenüberstellung der Messungsergebnisse beider Methoden.

Der Vergleich der beiden Messungsmethoden in drei Industriezweigen führte zu folgendem Resultat:

1) Der Geltungsbereich der Messung wird durch die voneinander abweichenden Messungsmethoden unterschiedlich abgegrenzt;

2) Die Messungsergebnisse der Methode Fourastié weisen im Zeitverlauf eine andere Entwicklung auf als die der beiden OEEC-Methoden.

Diese Vergleichsresultate in den drei Industriezweigen sollen im folgenden noch einmal zusammengefaßt dargestellt werden.

a) Der Geltungsbereich der Messung nach den beiden Messungsmethoden.

Bei Verwendung der Methode Fourastié wird die Produktivität bei der Produktion eines bestimmten Gutes gemessen. Im Gegensatz dazu bezieht sich die nach den beiden Methoden der OEEC ermittelte Produktivität nur auf einen einzigen Betrieb, ganz gleich wieviel verschiedene Produkte er erzeugt. Deshalb stimmt auch die relative Entwicklung der Produktivität nach beiden Methoden im Zeitvergleich

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 13

nicht überein. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Messung nach der Methode Fourastié mehr Wirtschaftsbereiche einbezieht als dies bei der OEEC-Methode der Fall ist. Dadurch wirken bei den Messungen der Produktivität nach Fourastié alle Betriebe und Betriebsteile durch ihre ihnen eigene Produktivitätsentwicklung infolge ihrer charakteristischen Betriebsstruktur auf die Entwicklung der Gesamtproduktivität bei der Erzeugung eines Gutes unterschiedlich ein. Ergibt es sich aber, daß ein Gut in einem Betrieb hergestellt wird, ohne daß es noch andere Produktionsstufen durchlaufen muß, - das träfe praktisch für viele Rohstoffe zu - dann sollte man eigentlich erwarten können, daß in diesen Fällen eine weitgehende Übereinstimmung der relativen Entwicklung der Produktivität vorhanden sei. Aber auch diese Erwartung trifft nicht zu wie der Vergleich im Steinkohlenbergbau gezeigt hat.

b) Unterschiede zwischen den Resultaten nach beiden Methoden im Zeitverlauf.

Da mit Hilfe der in den drei Betrieben erhobenen Daten neben dem Realpreis nach Fourastié auch die zur Produktion einer Mengeneinheit der entsprechenden Erzeugnisse erforderliche Arbeitszeit gemessen werden konnte, ist der Vergleich der Resultate nach beiden Methoden nicht nur für die Produktivitätsmessung, sondern auch für deren reziproken Wert möglich.

aa) Die Produktivität nach beiden Methoden im Zeitvergleich.

Der Vergleich der Produktivitätsmessungsergebnisse nach beiden Methoden soll nicht auf die Entwicklung der absoluten Messungsergebnisse, sondern auf die Entwicklung ihrer Indices im Zeitverlauf abgestellt sein. Sowohl die in der Tabelle[1)] zusammengefaßten Produktivitätsindices der drei untersuchten Betriebe wie auch die zur Verdeutlichung

---

1)siehe Anhang, Tabelle Nr. 14

errechneten Abweichungen erhärten die bisher getroffenen Feststellungen. Selbst die Abweichungen der Produktivitätsindices in den einzelnen Wirtschaftsbereichen voneinander, sind außerordentlich uneinheitlich. Worauf diese Uneinheitlichkeit in der gesamten Entwicklung zurückzuführen ist, soll hier noch eingehend begründet werden.

bb) Lohnstunden und Arbeitsstunden, die zur Erzeugung einer Mengeneinheit erforderlich sind.

Die Gegenüberstellung der Lohnstunden und der Arbeitsstunden, die in den untersuchten Wirtschaftsbereichen zur Produktion einer Mengeneinheit der entsprechenden Güter erforderlich war, ergab, daß

1) im Steinkohlenbergbau die Zahl der erforderlichen Lohnstunden im Durchschnitt etwa doppelt so groß ist, wie die Zahl der erforderlichen Arbeitsstunden,

2) in der Zementfabrikation im Durchschnitt die Zahl der Lohnstunden je Mengeneinheit rund neun mal so groß war, wie die der Arbeitsstunden je Mengeneinheit,

3) in der Herstellung von Walzfertigprodukten im Durchschnitt rund 28 mal mehr Lohnstunden als Arbeitsstunden im Walzwerk zur Produktion einer Tonne Fertigerzeugnisse benötigt wurden.

Das bedeutet, daß die Zahl der zur Produktion einer Mengeneinheit eines Gutes benötigten Lohnstunden die Zahl der Arbeitsstunden um so mehr übersteigt, je größer die Zahl der Produktionsstufen ist, die ein Gut bis zu seiner Fertigstellung durchlaufen hat und je größer die Kapitalintensität der Betriebe ist.

2. Kritische Betrachtung der Resultate der Gegenüberstellung der Messungsergebnisse nach beiden Methoden.

Die nun folgenden kritischen Betrachtungen sollen dazu dienen, Ursachen und Gründe für die festgestellten Tatbestände aufzuzeigen und eine Aussage über die Bedeutung der bisher erzielten Resultate zu ermöglichen.

a) Gründe für die Abweichung der relativen Messungsergebnisse nach der Methode Fourastié von denen der OEEC-Methoden.

Wenn im vorstehenden Abschnitt festgestellt wurde, daß ein Grund für die Abweichungen sowohl der absoluten wie auch der relativen Messungsergebnisse nach beiden Methoden der unterschiedliche Geltungsbereich der Messung für beide Methoden ist, daß diese Abweichungen aber auch zu verzeichnen sind, wenn die Messungen nach beiden Methoden sich auf den gleichen Produktionsbereich beziehen, dann muß man zu dem Schluß kommen, daß noch weitere Gründe für die unterschiedlichen Meßergebnisse vorliegen müssen. Zur Vereinfachung der Untersuchung sei im folgenden nicht von der Produktivität, sondern vom Realpreis, ausgegangen.

aa) Die Abweichung der Ergebnisse allgemein und der Realpreis.

Der Realpreis wird errechnet, indem man den Preis eines Gutes durch den durchschnittlichen Stundenlohnsatz, der im Produktionsbereich des Gutes gezahlt wird, dividiert. Das Ergebnis lautet danach Lohnstunden je Mengeneinheit eines Gutes. Die spezifische Produktivität der Arbeit wird dagegen mittels Mengen- und Zeiteinheiten errechnet. Ist der Geltungsbereich der Messung der gleiche, d.h. gibt es nur eine Produktionsstufe, und wird in diesem Geltungsbereich der Messung nur ein Produkt erzeugt, dann muß, wenn der Realpreis größer ist als die Zahl der Arbeitsstunden je Mengeneinheit, irgend eine besondere Ursache vorliegen.

aaa) Gewinne, Zinsen, Unternehmerlohn sowie Risiken im Preis und der Realpreis.

Dividiert man den Preis eines Gutes durch den durchschnittlichen Stundenlohnsatz, so wird damit gesagt, daß zur Ausbringung einer Mengeneinheit dieses Gutes so und soviele Lohnstunden erforderlich waren. Der Preis setzt sich aus einer Reihe von Elementen zusammen, die zum Teil eng, zum

Teil lose oder gar nicht mit dem Produktionsvolumen eines Gutes im Zusammenhang stehen. Zu der letzteren Kategorie zählen z.B. Gewinne, Zinsen, Steuern, Risiken usw., die im Preis enthalten sind. Wird also der Preis eines Gutes durch den mittleren Stundenlohnsatz dividiert, so werden auch die im Preis in Ansatz gebrachten Bestandteile für Gewinne, Zinsen, Steuern, Risiken usw. in Lohnstunden umgerechnet. Das bedeutet selbstverständlich eine Erhöhung der Lohnstunden gegenüber den effektiv geleisteten Arbeitsstunden, denn für Gewinne, Zinsen und Risiken werden effektiv keine Arbeitsstunden geleistet.

bbb) Die Abschreibungen auf das Anlagevermögen und der Realpreis.

Von wesentlich größerer Bedeutung als die soeben genannten Elemente sind im Hinblick auf die Divergenz zwischen Realpreis und Arbeitszeit je Mengeneinheit die Abschreibungen auf das Anlagevermögen, die im Preis mitenthalten sind. Sie gehen als "kalkulatorische Abschreibungen" in die Kostenrechnung, die Grundlage der Preiskalkulation ist, ein.[1] Ihr Anteil am Preis eines Gutes läßt sich zwar nicht eindeutig festlegen, doch ihr Einfluß auf die Überhöhung der Lohnstunden je Mengeneinheit wächst mit zunehmendem Grad der Kapitalintensität des Produktionsbereiches, in dem ein Gut erzeugt wird. Durch die Messungsmethode Fourastiés wurden auch die im Preis enthaltenen Wertbestandteile des im Produktionsbereich eingesetzten Kapitals in Lohnstunden umgerechnet. Da den Abschreibungen im allgemeinen der Anschaffungspreis der Anlagegüter zugrundegelegt wird, kommen auf diesem Wege zusätzliche Bestandteile für Gewinne, Zinsen, Risiken usw. in die Berechnung mit hinein, so daß die Bedeutung dieser Elemente nicht unterschätzt werden darf

1) P. Lehmann, Buchhaltung u. Kostenrechnung, Sammerlon u. Lesser-Verlag, Hamburg, [illegible] Der Autor schreibt auf S. [illegible] KKR, [illegible] und die LSP, Berlin, schreiben die Berücksichtigung kalkulatorischer Abschreibungen in der Kostenrechnung zwingend vor, ..."

cc) Der Realpreis bedeutet Auflösung aller Kosten für Produktionsfaktoren und aller übrigen Preisbestandteile in Arbeitsquanten.

Legt man der Berechnung des Realpreises, wie es Fourastié vorschreibt, den Marktpreis zugrunde, dann werden sowohl alle Kostenelemente als auch alle übrigen Elemente in Arbeitsquanten, d.h. Lohnstunden aufgelöst. Hier liegt der Versuch vor, der Arbeitswerttheorie Ricardos neue Geltung zu verschaffen. Ohne lange Erörterungen darüber anzustellen, ob die Arbeitswerttheorie zutreffend sei oder nicht, soll hier noch einmal Adolf Weber zitiert werden: "Nach der in diesem Buch vorgetragenen Meinung widerspricht die Arbeitswerttheorie aber auch der Tatsache, daß zur Produktion nicht nur ein Arbeiten, sondern auch ein "Warten und ein Wagen" erforderlich ist. Diese elementaren Produktionsmittel lassen sich als"Kosten" zurückführen auf die für den Markt bedeutsame, in Geld ausdrückbare Nutzeinbuße, die die Folge jeder Hergabe von knapp vorkommenden Gütern ist. Recht hat E. Carell: Grundlagen der Preisbildung, 1952, S. 18: "Die Arbeitswerttheorie ist unter der Voraussetzung zutreffend, daß nur die Arbeit ein wirtschaftliches Gut und demgemäß ein Kostengut ist, daß der Produktionsfaktor Boden und der Produktionsfaktor Kapital (Kapitalgüter) ... dagegen freie Güter sind".
Das sind indessen wirklichkeitsfremde Voraussetzungen".[1]

Fourastié schreibt:

"V = H° Rm (1)

puisque le produit de la vente est la seule source du revenu des producteurs et que, par définition, H représente le nombre total d'heures de travail, direct et indirect, réelles ou représentatives de revenus (travail intégré), que l'humanité a dû dépenser pour obtenir cette marchandise à partir de la nature vierge. Si toutefois des revenus ont été perçus sans que ces revenus aient donné lieu à travail intégré compté dans H, il y a bien de compléter la formule par la prise en compte de ces revenus r, cela donne:

V = H Rm + r (1 bis)

---

1) A. Weber, a.a.O., S. 278

La formule (1 bis) peut être mise sous la forme

$$H \cdot Rm = V - r = V \frac{V-r}{V} = V (1 - K) \quad (2)$$

dans laquelle K représente le taux des charges de rentes ou profits sur le prix de vente V.
Or K est toujours un nombre très inférieur à 1. En effet il ne comprend pas les profits résultant d'un travail si court soit-il car ces profits, on vient de le dire, sont rapportés au travail intégré R, par définition même de ce travail intégré, et figurent par conséquent dans le revenu moyen par heure de travail Rm; K ne comprend pas non plus bien entendu les amortissements, qui sont comptés aussi sous forme d'heures de travail dans le travail intégré. Il ne comprend donc que les charges d'intérêt et les rentes ou profits purs, tels que les rentes du sol de Ricardo, au cas où ils n'auraient donné lieu à aucun travail intégré figurant dans le facteur H".[1]

Wenn Fourastié also den reziproken Wert der Produktivität, den Realpreis berechnet nach der Formel

$$H = \frac{V (1 - K)}{Rm}$$

dann ist er wohl der Auffassung, daß der Anteil aller Abschreibungen und Gewinne, der im Preis V steckt - ausgenommen natürlich die den Faktor K darstellenden Zinsen, Renten und Gewinne - auch in dem durchschnittlichen Einkommen je Arbeitsstunde Rm enthalten ist. Die Formel weist somit meines Erachtens zwei Mängel auf:

1) Durch die Verwendung der Größe Rm verstößt Fourastié gegen seinen eigenen Grundsatz, daß die Werte die zur Messung der Produktivität herangezogen werden [illegible] sein müssen.
2) Der Anteil der Gewinne und Abschreibungen in Rm ist nicht gleich dem Anteil der Gewinne und Abschreibungen in dem Faktor V, dem Verkaufspreis.

---

1) J. Fourastié, a.a.O., S. 34 f

Während der Anteil der Gewinne und Abschreibungen in Pm eine Durchschnittsgröße ist, die aus der gesamten Volkswirtschaft gebildet wird, ist der Anteil der Gewinne und Abschreibungen im Faktor V eine Durchschnittsgröße, die in dem jeweiligen Produktionsbereich gebildet wird. Die Größe des letzteren Anteils ist vom Produktionsbereich zu Produktionsbereich verschieden und abhängig von der beschäftigten des jeweiligen Produktionsbereiches, den jeweiligen Marktbedingungen unter denen das entsprechende Produkt verkauft wird u.a.m. Wie groß der Grad der Abweichung der Anteile der Gewinne und Abschreibungen in Pm und V maximal sein kann, kann hier nicht angegeben werden. Der Versuch, diesen Abweichungsgrad zu ermitteln, würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

bb) Die Unregelmäßigkeit der Abweichungen.

Neben der allgemeinen Feststellung, daß die relativen Messungsergebnisse nach beiden Methoden voneinander abweichen, könnte die Beobachtung gemacht werden, daß die Abweichungen unterschiedlich unregelmäßig sind. Wird beispielsweise, daß die zur Messung der Produktivität nach Fourastie verwendeten durchschnittlichen Stundenlohnsätze und die jahresdurchschnittlichen Preise sich die zu einem gewissen Grade unabhängig voneinander bewegen, daß auch die zur Messung der Produktivität nach der Methode der OEEC verwendeten Faktoren Produktionsmengen, Zahl der Arbeitskräfte und Zahl der Arbeitsstunden in ihrer Bewegung schwanken, dann ist die Unregelmäßigkeit der Abweichungen beider Ergebnisse voneinander erklärlich. Dabei läßt sich nicht sagen, auf welche der beiden Messungsmethoden die beobachteten starken Unregelmäßigkeiten der Abweichungen zurückzuführen sind. Es liegt allerdings die Vermutung nahe, daß die Ergebnisse der Fourastieschen Methode den stärksten Schwankungen im Zeitverlauf ausgesetzt sind, da von allen Größen die in beiden Methoden zur Messung herangezogen werden, der Preis am stärksten durch exogene Faktoren beeinflußt wird.

b) Zusammenfassung der Ergebnisse der kritischen Betrachtung.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse der Messungen nach beiden Methoden hat gezeigt, daß ein Vergleich dieser Ergebnisse gar nicht möglich ist, da die Messungen nach beiden Methoden sich auf völlig verschiedene Bereiche beziehen und daher auch ihre Aussage eine völlig andere ist. Die Gegenüberstellung erlaubt ferner die Feststellung, daß ein Vergleich beider Methoden auch deshalb nicht möglich ist, weil ihnen zwei verschiedene Produktivitätsbegriffe zugrundeliegen. Die Produktivität nach Fourastié ist eine Durchschnittsgröße für den gesamten Produktionsbereich, den ein Gut bis zu seiner Konsumreife durchlaufen muß. Diese Durchschnittsproduktivität kann sich nicht verändern, solange die Produktivität sich in den einzelnen Produktionsstufen nicht ändert. Stellt dagegen die Produktivität nach der Methode der OEEC eine Durchschnittsgröße für mehrere Betriebe oder die gesamte Wirtschaft dar, kann sich die durchschnittliche Gesamtproduktivität auch dann ändern, wenn die Produktivität in allen Einzelbereichen konstant geblieben ist.
Wenn also die durchschnittliche Produktivität im Produktionsbereich eines Gutes, wie sie nach der Methode Fourastié gemessen wird, sich verändert, dann müßte das bedeuten, daß sich auch die Produktivität in den einzelnen Produktinsstufen geändert hat. Dieses Faktum könnte zweifellos einen Vorteil der Fourastié-Methode gegenüber den OEEC-Methoden darstellen, und zwar vor allem dann, wenn man bei der Produktivitätsmessung die Struktureinflüsse ausgeschaltet wissen möchte. Bedauerlicherweise sagt uns die Veränderung des Fourastiéschen Produktivitätsmaßes aber auch nur, daß sich etwas verändert hat. Darüberhinaus ist noch zu bedenken, daß die Produktivität nach Fourastié sich verändern kann auf Grund von Veränderungen der Faktoren, die mit der Produktion selbst gar nichts zu tun haben

Das bedeutet, daß die Ergebnisse der Fourastiéschen Messungsmethode mit Vorsicht zu verwenden sind.

Umgekehrt scheint die Tatsache, daß die durchschnittliche Produktivität nach den Methoden der OEEC sich verändern kann auch wenn die Produktivität in den Teilbereichen konstant geblieben ist, ein Nachteil dieser Methoden zu sein. Das Gegenteil ist aber der Fall. Im Gegensatz zum Fourastiéschen Produktivitätsmaß kann nämlich die Produktivität nach der Methode der OEEC für einen Gesamtbereich aufgegliedert werden nach den Teilbereichen und umgekehrt. Es ist auch kein Nachteil, daß die Indices der Messungsergebnisse nach den beiden OEEC-Methoden voneinander abweichen, da man den Grad der Abweichungen kennt, wenn man die Prozentsätze der Arbeitszeitverkürzung bzw. - verlängerung kennt.

V Kritischer Vergleich beider Messungsmethoden.

So verschieden die beiden Methoden der indirekten Produktivitätsmessung auch sind, scheint es doch angebracht, sie einmal auf ihre Gemeinsamkeiten zu untersuchen. Dabei soll zunächst noch einmal von den Vor- und Nachteilen beider Methoden ausgegangen werden.

1. Die Vor- und Nachteile beider Methoden.

Die Kouvas'sche Methode bucht unzweifelhaft den Vorteil für sich, daß die Daten, die zur Messung erforderlich sind, relativ leicht zu beschaffen sind. Sie hat dafür den Nachteil, daß diese Daten von einer Reihe von Faktoren beeinflußt werden, deren Wirkungsgrad nur sehr schwer abgeschätzt werden kann. Die Methode der OEEC hat ihrerseits den Vorteil, daß die Messung sich auf fast umgrenzte Betriebe oder Wirtschaftszweige und nicht auf einzelne Produkte bezieht. Dafür hat sie aber den Nachteil, nicht nur die Produktivität dieser Betriebe oder Wirtschaftszweige zu messen, sondern zugleich die Produktivität aller vorgelagerten Betriebe oder Wirtschaftszweige, deren Vorleistungen in dem Produktionsergebnis mitenthalten sind. Der unbestreitbar größte Nachteil besteht jedoch für die Produktivitätsmessung an sich darin, daß mit beiden Messungsmethoden voneinander abweichende Ergebnisse erzielt werden, die die Unsicherheit bei und die Zweifel an der Produktivitätsmessung nur noch vergrößern. Die unterschiedlichen Ergebnisse können zwar zu einem erheblichen Teil damit begründet werden, daß die Messungen beider Methoden sich auf verschiedene Bereiche des Produktionsprozesses beziehen; damit wird jedoch die Unsicherheit nicht beseitigt. Im Gegenteil, man muß sich fragen, ob beide Methoden überhaupt miteinander vergleichbar sind.

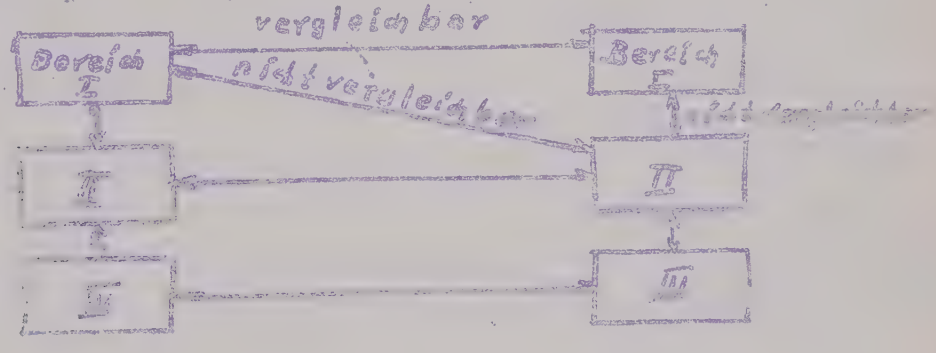
2. Die Vergleichbarkeit beider Methoden.

Bevor die Vergleichbarkeit beider Methoden besprochen wird, soll gezeigt werden, wie Produktivitätsvergleiche, sei es regional oder temporär, geführt werden sollten.

a) Produktivitätsvergleiche im allgemeinen.

Es sollte an sich selbstverständlich sein, daß nicht völlig [illegible] miteinander verglichen werden können. Man kann im Grunde sinnvoll nur solche Produktionsvorgänge miteinander vergleichen, denen die gleiche wirtschaftliche Tätigkeit zugrundeliegt. Es dürfte wenig Sinn haben, die Produktivität des Friseurhandwerks mit der der Automobilindustrie zu vergleichen. Das Prinzip der Vergleichbarkeit läßt sich wie folgt schematisch darstellen:

Land oder Periode A — Land oder Periode B



Wenn unter Bereich I, II und III ein ganz bestimmter, fest umrissener Betrieb, Wirtschaftszweig oder eine Wirtschaftsgruppe verstanden wird, dann kann innerhalb eines geographischen Gebietes oder innerhalb eines Zeitraumes Bereich I nicht mit Bereich II oder III verglichen werden. Ebensowenig vergleichbar ist Bereich I in Land oder Periode A mit Bereich II oder III in Land oder Periode B. Es dürfen von Land zu Land bzw. von Zeitraum zu Zeitraum lediglich die gleichen Bereiche [illegible] in Beziehung gesetzt werden.

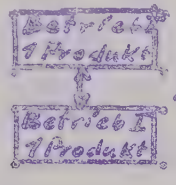
Diese Voraussetzung müßte auch erfüllt sein, wenn Ergebnisse der Produktivitätsmessung nach verschiedenen Methoden miteinander verglichen werden.

b) Vergleich der Messungsergebnisse beider Methoden.

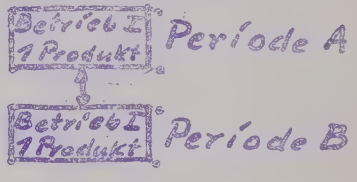
Zur Prüfung der Frage, ob diese Voraussetzungen eines Vergleiches der Messungsergebnisse beider Methoden erfüllt werden kann, soll wieder mit einem vereinfachten Schema gearbeitet werden.

1) Es soll ein Betrieb angenommen werden, der nur einen Rohstoff gewinnt

Methode Fourastié



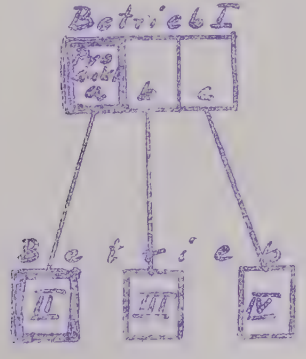
Methode OEEC



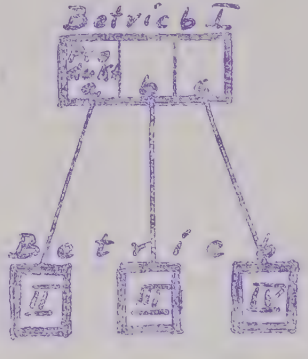
Die zu untersuchende Wirtschaftseinheit ist in diesem Falle völlig identisch, so daß die Ergebnisse des Zeitvergleiches übereinstimmen müßten.

2) Es soll ein Betrieb angenommen werden, der drei verschiedene Erzeugnisse herstellt. Es soll zur Vereinfachung weiter angenommen werden, daß die erforderlichen Vorleistungen für jedes Erzeugnis von je einem anderen Betrieb erbracht werden.

Methode Fourastié



Methode OEEC



—— = Meßbereich

Es zeigt, daß in dem Falle, in dem nur ein Erzeugnis nach der Methode Fourastié zur Messung herangezogen wird, die Ergebnisse im Zeitvergleich nicht mehr mit den Ergebnissen, die mit der Methode der OEEC erzielt werden, übereinstimmen können. Übereinstimmung wird erst wieder vorliegen, wenn die Methode Fourastié einen gewogenen Durchschnittspreis für Betrieb I zur Messung verwendet.

Wir können also feststellen, daß Messungen im Zeitverlauf nach beiden Methoden nur dann miteinander vergleichbar sind, wenn die Abgrenzung der in die Messungen einbezogenen Wirtschaftseinheiten nach beiden Methoden die gleiche ist, oder anders ausgedrückt: "ein Produktivitätsvergleich zwischen Prozessen, die durch Aggregation von Prozeßkombinationen gebildet sind, ist nur zulässig, wenn die vertikale Integration bei beiden die gleichen Produktionsstufen umfaßt" [1]. In diesem Falle müssen die Ergebnisse des Zeitvergleiches nach beiden Methoden übereinstimmen. Wie die bisher durchgeführten Untersuchungen gezeigt haben, ist das allerdings nur in den seltensten Fällen so. Für solche Abweichungen, so kann gefolgert werden, muß es, unter der Voraussetzung natürlich, daß alle bei der Messung benutzten Daten einander entsprechen haben, besondere Gründe geben. Es erscheint daher zweckmäßig, die zwischen beiden Methoden bestehenden Beziehungen einmal näher zu untersuchen.

3. Die Beziehungen beider Methoden zueinander.

Bereits auf Seite 15 wurde darauf hingewiesen, daß die Methode Fourastié zur Messung der Produktivität auf indirekten Wegen Preise und durchschnittliche Stundenlohnsätze benutzt, daß aber das Ergebnis, genau wie das mit der Methode der OEEC erzielte auf Mengen je Zeiteinheit lautet.

---

1) H. Krieghoff, Technischer Fortschritt u. Produktivitätssteigerung. Frankfurter Wirtschafts- u. sozialwissenschaftliche Studien, Heft 4. Duncker und Humblot, Berlin, 1958, S. 54

Diese Feststellung bietet jedoch noch keinen Anhaltspunkt zur Lösung des Problemes der Divergenz zwischen den Ergebnissen beider Messungsmethoden, das im vorhergehenden Abschnitt unter den dort genannten Voraussetzungen aufgeworfen wurde.

Bezeichnet man die Produktivität mit π, die Produktionsmenge mit q, den Preis eines Gutes mit p, die Arbeitszeit mit a und den Stundenlohnsatz mit l, so kann man die Produktivitätsquotienten wie folgt schreiben

1) nach Fourastié $\pi = \frac{l}{p}$

2) nach der OEEC $\pi = \frac{q}{a}$

Die hier zur Produktivitätsmessung verwandten Größen finden sich in anderer Paarung wieder zur Bildung des Umsatzes U und der Lohnsumme L denn

3) $U = q \circ p$ und

4) $L = a \circ l$

Für einen Betrieb als Ganzes lassen sich diese Gleichungen schreiben, wenn Q die Gesamtmenge der im Betrieb produzierten Güter, $\bar{p}$ der gewogene Preis aller im Betrieb erzeugten Güter, A die Summe der Arbeitsstunden aller Arbeitskräfte und l der durchschnittliche Stundenlohnsatz ist:

3a) $U = Q \circ \bar{p}$ und

4a) $L = A \circ l$

Wird U durch L dividiert, dann erhält man den reziproken Wert der Lohnquote am Umsatz des Betriebes. Er kann nach 3a) und 4a) wie folgt geschrieben werden

5) $\frac{U}{L} = \frac{Q \circ \bar{p}}{A \circ l} = \frac{Q}{A} \circ \frac{\bar{p}}{l}$

Man sieht, daß der reziproke Wert der Lohnquote am Umsatz eines Betriebes ermittelt werden kann, indem der Realpreis nach Fourastié mit der Produktivität nach der OEEC-Methode multipliziert wird.

Daraus ergibt sich

$$6)\quad \frac{U}{L} = \text{const.} \text{ wenn } \frac{Qo \quad A1}{Ao \quad Q1} = \frac{\bar{p}o \; 1\bar{1}}{1o \; \bar{p}1}$$

Ändert sich also der reziproke Wert der Lohnquote am Umsatz, können die Produktivitätsindices nach Fourastié und nach der OEEC nicht mehr übereinstimmen. Der Grad ihrer Abweichung muß demzufolge gleich sein dem Grad der Veränderung des reziproken Wertes der Lohnquote.
Verwendet man die Gleichung für die gesamte Volkswirtschaft, so kann man schreiben:

$$7)\quad \frac{E}{L} = \frac{Er}{A} \cdot \frac{\bar{p}}{\bar{I}}, \text{ wobei}$$

E das Sozialprodukt und Er das Real-Sozialprodukt darstellen $\frac{E}{L}$ ist der reziproke Wert der Lohnquote am Sozialprodukt.

4. Zusammenfassung des Untersuchungsergebnisses.

Die Untersuchung über die Beziehungen der beiden Produktivitätsmessungsmethoden hat ergeben, daß die beiden Methoden nur unter ganz bestimmten Bedingungen einander vergleichbar sind und ihre Messungsergebnisse in der zeitlichen Entwicklung gleich sein müssen, wenn die Lohnquote konstant bleibt. Daraus folgt, daß beide Methoden für die Produktivitätsmessung von gleich großer Bedeutung und Aussagefähigkeit sind.

Es hat sich aber auch gezeigt, daß beiden Methoden der Mangel anhaftet, Verflechtungen aller vorgelagerten Produktionsstufen mit in die Messung einzubeziehen. Die Behebung dieses Mangels ist Voraussetzung zur Lösung der Aggregations- und Strukturprobleme, die der Produktivitätsmessung noch anhaften. Der Versuch einer Lösung soll in den folgenden Kapiteln unternommen werden.

VI Die gesamtwirtschaftliche Produktivität unter Berücksichtigung der Strukturwandlung.

Soeben wurde behauptet, daß bei Anwendung der OEEC Methoden zur Messung der Produktivität, sei es der gesamten Wirtschaft oder einer Gruppe von Unternehmen, die Gesamtproduktivität auch steigen könne, wenn die Produktivität in den Teilbereichen konstant geblieben ist, und daß in solchen Fällen die Produktivitätsänderung auf Wandlungen in der Struktur der Wirtschaft zurückzuführen sei. Dem besseren Verständnis dieses Problems diene folgendes, willkürlich angenommenes Beispiel:

Beispiel für die Zunahme der Gesamtproduktivität bei konstanter Produktivität in den Teilbereichen.

	Periode od. Gebiet I			Periode od. Gebiet II		
Bezeichnung	Wirtsch. Bereich 1	Wirtsch. Bereich 2	Wirtsch. insges.	Wirtsch. Bereich 1	Wirtsch. Bereich 2	Wirtsch. insges.
Produktion	100	120	220	100	150	250
Beschäftigte	5	4	9	5	5	10
Produkt./Besch.	20	30	24,4	20	30	25
Periode Gebiet I = 100	100	100	100	100	100	102,46

Das Beispiel zeigt, daß die Gesamtproduktivität in Periode oder Gebiet II um 2,46 v.H. größer ist als die in Periode oder Gebiet I, obwohl die Produktivität in den Wirtschaftsbereichen 1 und 2 in beiden Perioden oder Gebieten gleich geblieben ist. Hier könnte man ohne weiteres sagen, daß die Produktivitätssteigerung von 2,46 v.H. in Periode oder Gebiet II zu 100 Prozent auf einen strukturellen Vorteil zurückzuführen ist. Der strukturelle Vorteil der Periode oder des Gebietes II besteht darin, daß der Wirtschaftsbereich 2 mit der höheren Produktivität ein größeres Gewicht erhalten hat. Wäre dagegen das Gewicht des Wirtschaftsbereiches 1 mit der geringeren Produktivität erhöht worden, wäre die Gesamtproduktivität in Periode II gesunken.

So einfach wie in diesem Beispiel liegen die Verhältnisse in der Wirklichkeit jedoch nicht. Dort treten Produktivitätsveränderungen nach oben oder unten und strukturelle Verschiebungen gleichzeitig auf, so daß nicht ohne weiteres gesagt werden kann, welche Bedeutung der Strukturwandlung in bezug auf die Produktivitätssteigerung zukommt. Es erhebt sich die Frage, wie der Einfluß der Strukturänderungen auf die Veränderungen der gesamtwirtschaftlichen Produktivität möglichst eindeutig gemessen werden kann. Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich um Zeitvergleiche oder um regionale Vergleiche im gleichen Zeitraum handelt.
Bevor jedoch mit den Messungen begonnen wird, scheint es erforderlich, noch kurz etwas über den Begriff der Strukturwandlung zu sagen.

1. Der Begriff der Strukturwandlung im Hinblick auf die Produktivitätsmessung.

Die Zahl der Strukturbegriffe in der Wirtschaft ist derart groß, daß eine Abgrenzung im Hinblick auf die hier durchzuführenden Untersuchungen unerläßlich ist. So spricht man ganz allgemein von Wirtschaftsstruktur, von Kostenstruktur, von Kapitalstruktur, von Einkommensstruktur, von der Struktur der Beschäftigung, der Preise der Märkte usw. Mit Struktur in diesem Sinne meint man immer die Zuordnung von Gewichten an alle Teile einer Gesamtheit. Die Gewichte spiegeln die Bedeutung der Teile in und für die Gesamtheit wider. Wird die Produktivität mittels Produktionsmengen und der Anzahl der Beschäftigten gemessen, dann kann sich die Berechnung des Einflusses der Strukturwandlung auf die Veränderungen der Produktivität auch nur auf diese beiden Faktoren beziehen. Soll der Einfluß der Strukturwandlung auf die Produktivitätsänderung ermittelt werden, so ist dies nur dadurch möglich, daß eine fiktive Rechnung durchgeführt wird, bei der die Struktur des Faktors konstant gehalten wird. Aus diesem Grund ist es auch nicht möglich,

den Einfluß der Strukturänderung beider Faktoren gleichzeitig zu ermitteln, denn beide Faktoren konstant zu halten würde bedeuten, daß sich nichts verändert. Es ist daher zweckmäßig, wenn im Laufe der nachfolgenden Messungen stets angegeben wird, welcher Faktor konstant gehalten wird.

2. Produktivitätsänderungen im Zeitverlauf und Strukturänderungen.

Zur Feststellung, ob bei Produktivitätsänderungen im Zeitverlauf Strukturwandlungen einen Einfluß ausgeübt haben oder nicht, kann man sich zweier verschiedener Methoden bedienen - der additiven und der multiplikativen Methode. Die in dieser Arbeit angewandte Formel zur ersten Methode wurde von A. Maddison entwickelt. Multiplikative Aufteilungsformeln wurden zuerst durch die Arbeiten von Siegel bekannt. Für seine empirischen Studien entwarf Dombach später eine Strukturformel, die im Prinzip mit den gleichen Gewichtssystemen arbeitet.[1] Sie soll hier zur Anwendung kommen.

a) Änderung der Gesamtproduktivität dreier Produktionsbereiche in den Jahren 1948 bis 1952 und Strukturänderungen des Faktors Arbeit.

Es soll hier unter der Fiktion gearbeitet werden, daß die drei in Kapitel IV untersuchten Betriebe eine geschlossene Volkswirtschaft darstellen. Diese Fiktion ist deshalb möglich, weil die Produktionsergebnisse der drei Betriebe einheitlich in Tonnen gemessen wurden.
Eventuell auftretende Abweichungen der hier erzielten Resultate von vorangehenden Messungsergebnissen beruhen darauf, daß hier im Gegensatz zu vorherigen Messungen mit größerer Genauigkeit gerechnet wurde.

---

1) G. E. Reus, a.a.O., S. 124

aa) Messung des Einflusses der Strukturwandlung des Faktors Arbeit nach der Formel Maddisons.

Die Formel Maddisons, nach der die Produktivitätsveränderung in Komponenten zerlegt werden soll, lautet:

$$\frac{\Pi_t - \Pi_0}{\Pi_0} = \frac{\sum(\pi_t - \pi_0)h_0}{\Pi_0} + \frac{\sum(h_t - h_0)\pi_0}{\Pi_0} + \frac{\sum(\pi_t - \pi_0)(h_t - h_0)}{\Pi_0}$$

Dabei steht Π für die Produktivität der Gesamtwirtschaft, π für die der Teilbereiche und h für den Faktor Arbeit.

Über die Bedeutung der drei Komponenten auf der rechten Seite der Gleichung schreibt der Autor: "On the right-hand side of the formula the first component represents movements in productivity, with the structure of the economy remaining unchanged; the second component shows the effect on productivity of changes in structure, with the productivity for each sector held constant; the third component represents the joint effect of changes in the two variables. Its value should be symmetrically apportioned between the first two components: productivity proper equals component one plus half of component three, and the change due to the structural modification is equal to component two plus half of component three".[2]

Aus den Ausführungen Maddisons geht eindeutig hervor, daß er, wenn er von Wirtschaftsstruktur spricht, nur die Struktur des Faktors Arbeit meint, d.h. das Gewicht, das dem Faktor Arbeit in den Teilbereichen im Verhältnis zum Faktor Arbeit insgesamt zukommt.

---

1) A. Maddison, Productivity in an expanding economy, in The Economic Journal, September 1952, S. 587

2) A. Maddison, a.a.O., S. 587

In der Tabelle Nr. 15[1] wurden die drei in Kapitel IV untersuchten Betriebe zu einer Gesamtheit mit 133,6 Millionen Arbeitsstunden und einer Gesamtproduktion von rund 13 Millionen Tonnen im Jahre 1948 und 126,2 Millionen Arbeitsstunden sowie 16,5 Millionen Tonnen Gesamtproduktion im Jahre 1952 zusammengefaßt. Die Produktivitätsreihen für beide Jahre zeigen, daß der Teilbereich Kohlenbergbau die geringste, die Zementfabrik die höchste Produktivität ausweist. Da aber der Kohlenbergbau mit 98 v.H. den höchsten Anteil an der Gesamtzahl der Arbeitsstunden hat, ist die Gesamtproduktivität nur geringfügig höher als die im Bergbau. Die Produktivitätsmeßziffer für die drei Betriebe zusammen wurde errechnet, indem die Summe der Produktionsmengen der drei Betriebe durch die Summe ihrer Arbeitsstunden dividiert wurde. Man könnte auf den Gedanken kommen, die Gesamtmeßziffer durch das einfache arithmetische Mittel der Produktivitätsmeßziffern der einzelnen Betriebe zu ermitteln. Sie liegt mit 0,24 Tonnen je Arbeitsstunde beträchtlich über der Meßziffer, die nach dem oben beschriebenen Verfahren erzielt wurde. Sie entspricht deshalb nicht der Realität, weil das zur Rechnung benutzte Verfahren die Gewichte, d.h. die Bedeutung der einzelnen Betriebe in der Gesamtheit außer Betracht läßt. Eine dritte Möglichkeit, eine Gesamtmeßziffer zu erhalten, besteht darin, das gewogene Mittel aus den Meßziffern der einzelnen Betriebe zu bilden. Dabei stellt sich die Frage, ob als Gewichte die der Produktionsmenge oder die der Arbeitsstunden verwandt werden sollen. Während das mit den Produktionsergebnissen gewogene Mittel größer ist als die Gesamtmeßziffer der Tabelle 15, ist das

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 15

mit der Arbeitszeit gewogene Mittel gleich der Gesamtproduktivität in Tabelle 15. Das dritte Verfahren führt durch Gewichtung mit der Arbeitszeit zum gleichen Ergebnis wie Verfahren eins. Es hat lediglich den Nachteil, daß es viel umständlicher ist als jenes.

Werden die Werte π und $\frac{b}{\sum b}$ der Tabelle 15 der Maddisonschen Formel entsprechend eingesetzt, ergibt sich nach der Arbeitstabelle [1] folgende Gleichung:

$$\frac{\Pi_1 - \Pi_0}{\Pi_0} = \frac{3,37}{0,09582} + \frac{0,0878}{0,09582} + \frac{-0,0043}{0,09582}$$

$$\Delta = 35,17 + 0,9163 - 0,0449 = 36,04$$

Sie bedeutet, daß die Produktivität von 1948 - 1952 insgesamt um 36 v. H. zugenommen hat, daß davon etwa 35 Punkte reine Produktivitätssteigerung und etwa 1 Punkt Produktivitätssteigerung auf Grund der Wandlung der Beschäftigungsstruktur innerhalb der drei Bereiche sind. Die dritte Komponente - der gekoppelte Effekt aus den beiden ersten Komponenten - kann zwar wegen ihrer Geringfügigkeit vernachlässigt werden, besagt aber, daß die Strukturwandlung der Arbeitszeit einen negativen Einfluß ausübte, wenn man berücksichtigt, daß der Wert der dritten Komponente symmetrisch auf die beiden ersten aufgeteilt werden soll.

bb) Messung des Einflusses der Strukturwandlung des Faktors Arbeit nach der multiplikativen Methode.

Die multiplikative Methode kennt nicht wie die Maddisons drei Summanden, sondern zwei Faktoren. Die Formel lautet:

$$\Delta = \frac{\sum A_1 \cdot \pi_0 \cdot \lambda}{\sum A_1 \cdot \pi_0} \cdot \frac{\sum A_1 \cdot \pi_0}{\Pi_0 \cdot \sum A_1}$$ [2]

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 15a

2) G.E. Reuss, a.a.O., S. 124

Die Symbole haben folgende Bedeutung: Λ ist der Quotient gebildet aus der Gesamtproduktivität der Periode 1 durch die Gesamtproduktivität der Periode 0, für λ gilt das gleiche bezogen auf die Teilbereiche 1 - n, Π stellt die Gesamtproduktivität, π die Produktivität in den Bereichen dar, A repräsentiert den Faktor Arbeit, sei es in Form von Arbeitsstunden oder Arbeitskräften.
Alle Daten der Tabelle Nr. 15 können zur hier durchzuführenden Berechnung verwendet werden. Aus der entsprechenden Arbeitstabelle [1] ergibt sich die Gleichung:

$$\Lambda = \frac{16\,810{,}58}{12\,473{,}03} \cdot \frac{12\,473{,}03}{12\,394{,}22}$$

$$= 1{,}34771 \cdot 1{,}0063 = 1{,}3562$$

Dieses Ergebnis besagt, daß die Produktivität insgesamt um 35,62 v.H. gestiegen ist, daß aber die reine Produktivität nur um 34,77 v.H. zunahm, während die Produktivitätssteigerung infolge von Strukturwandlungen des Faktors Arbeit innerhalb der Bereiche 0,6 v.H. betrug. Wird

$$\Lambda = \frac{\Pi_1}{\Pi_0}$$

direkt berechnet, ergibt sich ein Produktivitätszuwachs für die Zeit von 1948 bis 1952 von 35,7 v.H.

Daß die hier auftretenden Unterschiede der Resultate nach beiden Methoden nur auf Ungenauigkeiten in der Berechnung zurückzuführen sind, wird noch bewiesen werden.

b) Die Zunahme der Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland unter Berücksichtigung der Strukturänderungen des Faktors Arbeit in den Wirtschaftsgruppen in den Jahren 1950 bis 1956.

Die soeben durchgerechneten Beispiele haben - wenn man die Ungenauigkeiten außer Betracht läßt - gezeigt, daß es grundsätzlich möglich ist, den Einfluß von Strukturänderungen zu erfassen. Diesen Berechnungen lagen die Angaben

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 15b

einzelner Betriebe über Produktionsmengen in Tonnen und Arbeitsstunden pro Jahr zu Grunde. Die Strukturänderungen bezogen sich auf die Arbeitsstunden. Da für eine gesamte Volkswirtschaft das Produktionsergebnis nicht mehr in Mengen ausgedrückt werden kann, müssen Produktionswerte verwandt werden, die natürlich noch einer Preisbereinigung bedürfen.

aa) Messung des Einflusses der Strukturänderungen des Faktors Arbeit auf die Produktivität in der Bundesrepublik in den Jahren 1950 bis 1956 mit Hilfe der Maddisonschen Formel.

Die Unterlagen zu den nachstehenden Berechnungen wurden einer Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden, im März 1958 entnommen. Sowohl das Brutto-Inlandsprodukt in Preisen des Jahres 1954 wie auch die Zahl der Erwerbstätigen sind vom Statistischen Bundesamt berechnet worden. Die Autoren schreiben dazu: "Sowohl beim Zähler (reales Sozialprodukt) als auch beim Nenner (Erwerbstätige) dieser Zahlenreihe muß mit möglichen Schätzungsfehlern gerechnet werden. Durch die Inbeziehungsetzung der beiden Zahlen können evtl. vorhandene Schätzungsfehler entweder verstärkt werden, nämlich dann, wenn die Fehler eine verschiedene Tendenz in der Zeitfolge aufweisen, oder aber vermindert werden, wenn derartige Fehler die gleiche Tendenz haben und sich mehr oder weniger ausgleichen. Die insgesamt mögliche Schätzungsfehlergrenze ist also größer als diejenige der Ursprungsreihen."[1] Es ist jedoch noch zu bemerken, daß den Berechnungen des Statistischen Bundesamtes nicht das Brutto-Sozialprodukt zu konstanten Preisen, sondern das Brutto-Inlandsprodukt zu konstanten Preisen zugrunde gelegt wurde, weil die Summe der Beiträge der Wirtschaftsbereiche nicht das Sozialprodukt, sondern das Inlandsprodukt darstellt.

---

1) G. Fürst, K.H. Raabe, H. Sperling, Das Produktionsergebnis je Beschäftigten in den großen Bereichen der Volkswirtschaft 1950 bis 1957. Wirtschaft und Statistik, 10. Jg. NF., Heft 3, März 1958, S. 151

Die Zahl der Erwerbstätigen im Jahre 1956 mußte berechnet werden, da statistische Erhebungen über die Zahl der Erwerbstätigen nur anläßlich von Volkszählungen durchgeführt werden. Aus den Daten der Tabelle Nr. 16 [1] läßt sich die erforderliche Arbeitstabelle [2] aufstellen.

Daraus ergibt sich die Gleichung:

$$\frac{\Pi_1 - \Pi_0}{\Pi_0} = \frac{162\,873{,}108}{5\,477} + \frac{33\,652{,}04}{5\,547} + \frac{8\,890{,}35}{5\,547}$$

$$= 29{,}36 + 6{,}07 + 1{,}6 = 37{,}03 \text{ v.H.}$$

Die Produktivität der Gesamtwirtschaft erfuhr in der Zeit von 1950 bis 1956 eine Steigerung von 37 Prozent. Wird jedoch unter der Voraussetzung gearbeitet, daß die anteilmäßige Verteilung der Erwerbstätigen auf die einzelnen Bereiche unverändert bleibt, m. W. wird die Strukturveränderung des Faktors Arbeit ausgeschaltet, ist lediglich eine Steigerung der Produktivität von rund 29,3 v.H. im Untersuchungszeitraum zu verzeichnen. Wird angenommen unter der Voraussetzung gearbeitet, daß die Produktivität in den einzelnen Bereichen konstant bleibt, so wäre bei der gegebenen Strukturänderung des Faktors Arbeit die Gesamtproduktivität um rund 6 v.H. gestiegen. Die an 37 noch fehlenden 1,6 Prozent werden auf die gemeinsame Wirkung der beiden vorgenannten Komponenten zurückgeführt. Wird allerdings die dritte Komponente auf die beiden ersten symmetrisch aufgeteilt, wie Maddison vorschlägt, lautet das Ergebnis:

$$\frac{\Pi_1 - \Pi_0}{\Pi_0} = (29{,}36 + 0{,}8) + (6{,}07 + 0{,}8) = 30{,}16 + 6{,}87 = 37{,}03$$

Die reine Produktivitätszunahme würde somit 30,2 v.H., die Produktivitätszunahme infolge Strukturänderungen des Faktors Arbeit 6,8 v.H. betragen.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 16

2) Siehe Anhang, Tabelle Nr. 16a

bb) Messung des Einflusses der Struktur des Faktors Arbeit auf die Produktivität in der Bundesrepublik in den Jahren 1950 bis 1956 nach der multiplikativen Methode.

Die aus Tabelle 16 sich ergebende Arbeitstabelle [1] führt zu folgender Gleichung:

$$\lambda = \frac{182\,600}{141\,200} \cdot \frac{141\,200}{133\,200} = 1{,}292 \cdot 1{,}06 = 1{,}37$$

Dieses Ergebnis besagt, daß die reine Produktivitätsänderung um 37 % betragen hätte, wenn die Struktur des Faktors Arbeit sich nicht verändert hätte. Wie gelangt man zu diesem Ergebnis ? Die Arbeitstabelle gibt dagegen Aufschluß. $\Sigma A_1 \cdot \pi_0$ bedeutet nichts anderes als ein fiktives Produktionsergebnis, d.h. hier eine fiktive Größe für das Brutto-Inlandsprodukt. Diese fiktive Größe stellt die Summe der Beträge der einzelnen Berufe zum Brutto-Inlandsprodukt dar, die erzielt worden wäre, hätte sich nur die Struktur der Arbeitskräfte bei unveränderten Teilproduktivitäten der Basisperiode verändert.
Die Größe $\Pi_0 \cdot \Sigma A_1$ dagegen gibt an, wie groß das Brutto-Inlandsprodukt der Periode 0 gewesen wäre, hätten bei gleicher Gesamtproduktivität nicht 20 165 Arbeitskräfte, sondern die der Periode 1, also 24 040, zur Verfügung gestanden. Wird die fiktive Größe $\Sigma A_1 \cdot \pi_0$ durch die fiktive Größe $\Pi_0 \cdot \Sigma A_1$ dividiert, erhält man den Prozentsatz, um den die Produktivität allein durch die Verschiebung in der Struktur der Arbeitskräfte steigt.
Zur Vereinfachung der Berechnung und zur Vermeidung von Fehlern durch Ab- und Aufrundungen sei noch darauf hingewiesen, daß die Größe $\Sigma A_1 \cdot \pi_0 \cdot \lambda$ gleich dem Produktionsergebnis (hier Brutto-Inlandsprodukt) der Periode 1 ist. Das kann wie folgt bewiesen werden:
Wird für

$$\pi_0 = \frac{P_0}{A_0}$$

gesetzt, wobei P für das Produktionsergebnis und A für den Faktor Arbeit steht und schreibt man für

$$\lambda = \frac{P_1}{A_1} : \frac{P_0}{A_0} = \frac{P_1}{A_1} \cdot \frac{A_0}{P_0}$$

---

1) Siehe Anhang, Tabelle Nr. 16b

dann ist

$$A_1 \cdot \pi_o \cdot \lambda = A_1 \cdot \frac{P_o}{A_o} \cdot \frac{P_1}{A_1} \cdot \frac{A_o}{P_o} = P_1$$

cc) Vergleich der beiden Methoden.

Daß beide Methoden im Endergebnis, d.h. in der prozentualen Zunahme der Produktivität von einem Basisjahr zu einem anderen, übereinstimmen, kann wie folgt mathematisch bewiesen werden:

$$\frac{\Pi_1 - \Pi_o}{\Pi_o} = \frac{\Pi_1}{\Pi_o} - \frac{\Pi_o}{\Pi_o} = \frac{\Pi_1}{\Pi_o} - 1$$

Das Ergebnis der additiven Methode weicht um -1 von dem Ergebnis der multiplikativen Methode ab. Die Prozentzahlen, die ermittelt werden, sind sich gleich. Der Unterschied zwischen beiden Methoden, bei Gleichheit der Endergebnisse, liegt in der Aussage über die Strukturveränderungen, die gemessen werden sollen. Die additive Aufgliederung weist drei Komponenten auf. Sie zeigen die innersektoralen Produktivitätsveränderungen, die Wirkung der Strukturverschiebungen und den gemeinsamen Effekt beider Komponenten auf die Produktivitätsveränderungen an. Die Schwierigkeit, die bei dieser Formel auftritt, liegt in der dritten Komponenten. Maddison teilt sie je zur Hälfte auf die beiden übrigen Komponenten auf. Eine derartige Aufteilung wird jedoch um so problematischer, je größer die gemeinsame Komponente wird, da ein objektiver Verteilungsschlüssel nicht zu ermitteln ist. Ihre Größe ist im wesentlichen abhängig "von der Länge der untersuchten Zeitspanne, dem Grad der Unterschiede im Produktivitätsniveau zwischen den betrachteten Sektoren und von der Korrelation zwischen innersektoralen Produktivitätsveränderungen und Strukturverschiebungen".[1] Die multiplikative Formel besteht dagegen aus zwei Faktoren, wovon einer die Produktivitätsveränderungen und der andere die Strukturverschiebungen repräsentiert. Der Nachteil der multiplikativen Methode besteht darin, daß sie nicht einfach Prozentzahlen liefert, die angeben, wieviel des Produktivitäts-

1) G.E. Reuss, a.a.O. S. 126

zuwachses auf die innersektorale und wieviel auf die Strukturkomponente zurückzuführen ist.

c) Die Zunahme der Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland unter Berücksichtigung der Strukturänderung des Brutto-Inlandprodukts in den Wirtschaftsgruppen in den Jahren 1950 bis 1956.

Ebensogut wie die Zunahme der Produktivität im Hinblick auf Strukturänderungen des Faktors Arbeit untersucht werden kann, ist es auch möglich, derartige Untersuchungen für das Produktionsergebnis selbst durchzuführen. Auch diese Untersuchungen können auf verschiedene Weise vorgenommen werden.

aa) Messung des Einflusses der Strukturänderung des Brutto-Inlandproduktes auf die Produktivität in der Bundesrepublik in den Jahren 1950 bis 1956 mit Hilfe der Methode des Statistischen Bundesamtes.

Die Methode des Statistischen Bundesamtes zur Ausschaltung der Strukturänderungen, sei es des Faktors Arbeit oder der Produktion entspricht weder exakt der hier verwandten Formel Maddisons noch der Bombachs. Sie berechnet vielmehr nur die erste Komponente der Maddison-Formel - wenn auch [illegible] - und gewinnt die zweite Komponente, indem die erste von der Gesamt-Produktivität subtrahiert wird.

Die Methode wird vom Statistischen Bundesamt wie folgt beschrieben:

> "Nimmt man die Produktionsstruktur (gleichbleibende Relationen zwischen der Produktion der drei Wirtschaftsbereiche) des Jahres 1950 als konstant an, so ist der Gedankengang wie folgt: Die tatsächliche Produktion jedes Bereiches hat sich von 1950 auf 1956 unter dem Einfluß einer unterschiedlichen Beschäftigungsentwicklung und Produktivitätsentwicklung ungleichmäßig erhöht. Setzt man nun eine prozentual gleichmäßige Steigerung der Produktion in Höhe der

Steigerung der gesamten Produktion der Volkswirtschaft für jeden Bereich in die Rechnung ein und behält die tatsächlich festgestellte "Produktivitätsentwicklung" innerhalb jedes Bereiches bei - so kommt man für 1956 zu einer fiktiven Erwerbstätigkeitszahl, nämlich der Zahl, die erforderlich gewesen wäre, um das tatsächliche Produktionsergebnis 1956 bei anderen, nämlich gleichmäßigen Wachstum der Produktion der einzelnen Wirtschaftsbereiche zu erzielen. Errechnet man hieraus eine "Produktivitätszahl" für 1956 und vergleicht sie mit dem Produktionsergebnis je Erwerbstätigen für 1950, so ergibt sich eine "Produktivitätssteigerung" um 31,5 v.H. Unter der Annahme einer gleichbleibenden Produktionsstruktur ergibt sich nachmals eine Produktivitätssteigerung, die um 5,5 Punkte oder um 4 v.H. niedriger ist als die unter Einschluß von Strukturveränderungen berechnete.

Statistischen Bundesamtes eine Berechnungstabelle

DM steigen dürfen, sondern auf 17 060

880 Millionen DM. Zur Ausbringung die

die Produkti

K. Pirath, K.H. Raabe, H. Sparling, a.a.O., S.

siehe Anlage, Tabelle Nr. 16c

wird das Gesamtproduktionsergebnis durch diese Zahl dividiert, ergibt sich ein Produktionsergebnis von 7 300,-- DM je Beschäftigten und pro Jahr. Wird die Differenz zwischen dieser Größe und der Produktivität für 1950 durch die Produktivität von 1950 dividiert und mit 100 multipliziert

$$\frac{7\,300 - 5\,547}{5\,547} = \frac{1753 \times 100}{5547} = 31{,}5 \text{ v.H.},$$

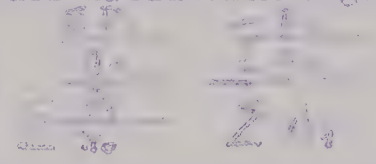
so erhält man die Produktivitätssteigerung von 31,5 v.H., die erreicht worden wäre, hätte sich die Produktionsstruktur nicht verändert. Das sind 5,5 Punkte oder

$$4 \text{ v.H.} = \frac{7601 - 7300}{7601} \cdot 100 = \frac{301}{7601} \cdot 100$$

weniger, als die Produktivitätssteigerung unter Einschluß der Strukturveränderung der Produktion betrug.

bb) Messung des Einflusses der Strukturänderungen des Brutto-Inlandsproduktes auf die Produktivität in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1950 bis 195[illegible] mit Hilfe der multiplikativen Methode.

Die multiplikative Formel zur Messung des Einflusses der Strukturveränderung des Produktionsergebnisses lautet:



wobei P das Brutto-Inlandsprodukt darstellt.
Hier stehen im Nenner und Zähler der beiden Faktoren auf der rechten Seite der Gleichung nicht wie in der Formel zur Ausschaltung der Strukturveränderungen des Faktors Arbeit fiktive bzw. effektive Produktionsergebnisse, sondern eine effektive bzw. fiktive Größe für den Faktor Arbeit. Dabei ist zu beachten, daß der Strukturfaktor jetzt im Gegensatz zur ersten Formel nicht durch das zweite, sondern durch das erste Glied der rechten Formelseite dargestellt wird. Aus Tabelle 16 läßt sich für die hier

durchzuführende Berechnung die erforderliche Arbeitstabelle [1] aufstellen woraus sich ergibt:

$$\Delta = \frac{33\,000}{31\,548} \cdot \frac{31\,548}{24\,040} = 1{,}044 \cdot 1{,}315 = 1{,}37$$

oder in Worten ausgedrückt: die Produktivität ist insgesamt in den Jahren von 1950 bis 1956 um 37 v.H. gestiegen. Sie wäre aber um 4,4 v.H. weniger gestiegen, wenn die Struktur des Produktionsergebnisses sich seit 1950 nicht geändert hätte. Dabei bedeuten:

1) $\frac{\sum P_1}{\pi_0}$ die Gesamtzahl der Arbeitskräfte, die in der Periode 0 erforderlich gewesen wäre, hätte bei gleicher Produktivität die Gesamthöhe des Brutto-Inlandproduktes der Periode 1 erreicht werden sol-

2) $\sum \frac{P_1}{\pi_0}$ die Gesamtzahl der Arbeitskräfte, die ergibt, aus der Zahl der Arbeitskräfte, die in der Periode 0 in den Einzelbereichen erforderlich gewesen wäre, hätte bei gleicher Produktivität in d Brutto-Inlandsprodukt der Periode 1 hervorgebrac

n die Größe $\frac{\sum P_1}{\pi_0}$ durch die Größe $\sum \frac{P_1}{\pi_0}$ dividiert, so ergibt sich der Prozentsatz, um den die Produktivität in den Jahren 1950 bis 1956 auf Grund der Veränderungen der Struktur des Produktionsergebnisses gestiegen ist. Wird die Größe $\sum \frac{P_1}{\pi_0}$ durch die Zahl der in der Periode 1 im Produktionsprozeß eingesetzten Arbeitskräfte dividier so ergibt sich der Prozentsatz, um den die Produktivität in der Zeit von 1950 bis 1956 unter Ausschaltung der Strukturveränderungen des Produktionsergebnisses gestiegen

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 16d

cc) Vergleich der beiden Methoden.

Ein Vergleich beider Methoden zeigt ebenso wie der Vergleich der Maddison'schen mit der Bombach'schen Methode, daß der Unterschied nicht so sehr im rein Mathematischen zu suchen ist, sondern darin, daß beiden Methoden eine andere Berechnungsbasis zugrunde gelegt ist. Während die eine Methode zur Berechnung der fiktiven Bereinigungszahlen die Produktivität der Periode I und die Struktur des Produktionsergebnisses der Periode O zugrundelegt, wird nach der Methode Bombachs die Berechnung der fiktiven Größen des Faktors Arbeit mit Hilfe der Produktivität der Periode O und unter Zugrundelegung der Struktur des Produktionsergebnisses der Periode 1 durchgeführt. Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht darin, daß die Methode Bombach mit konstantem Produktionsergebnis arbeitet, wodurch die effektiven und die fiktiven Größen des Faktors Arbeit allein zu Wachstumsmeßgrößen werden. Das Statistische Bundesamt dagegen hält nur die Struktur des Produktionsergebnisses (entsprechend der Periode O) konstant, läßt aber das Produktionsergebnis wachsen. Auf diese Weise wird eine fiktive bzw. strukturbereinigte Produktivität errechnet. Damit nähert sich das Statistische Bundesamt der ersten Komponente der Maddison'schen Formel. Der Unterschied zwischen beiden Methoden besteht nur darin, daß das Statistische Bundesamt mit den effektiven Zahlen selbst, Maddison dagegen mit deren Differenzen und Quoten arbeitet.

[illegible]ivitätsunterschiede im regionalen Vergleich und [illegible]nterschiede.

Wie im Zeitvergleich der Einfluß der Strukturänderung auf die Produktivität, so kann im regionalen Vergleich der Einfluß des Strukturunterschiedes zwischen den Regionen ausgeschaltet werden. Es könnten dabei die gleichen Methoden der Berechnung zur Anwendung gebracht werden wie im vorangehenden Abschnitt. Darauf soll jedoch hier verzich[illegible] [illegible] Ausschaltung der [illegible] Ar-beit am Beispiel der Bundesrepublik insgesamt zu den [illegible]desländern gezeigt werden, was eine derartige verglei[illegible] [illegible].

[illegible] Bundesrepublik und [illegible] auf die Produktivität.

Zum regionalen Vergleich der Produktivität wurde das ge[illegible] Bundesgebiet und die einzelnen Bundesländer ausge[illegible] [illegible] der [illegible] von einer [illegible] in die andere erspart bleibt und möglicherweise dadurch auftre[illegible]de Verzerrungen vermieden werden.

aa) Die Produktivität der Bundesrepublik und der B[illegible]länder in den Wirtschaftsabteilungen im Jahre [illegible]

Die Beiträge der Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer[1] wurden einer nicht veröffentlichten Statistik des Stati- [illegible]

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. [illegible]

2) Statistik d. Bundesrep. Deutschland, Bd. 36, "Die berufliche u. soziale Gliederung der Bevölkerung der Bundesrep. Deutschland", Teil [illegible], Heft [illegible] Die Bevölkerung nach der Erwerbstätigkeit, Herausgeber: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, W. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart-Köln 195[illegible]

die in diesem Werk unter "ohne Angabe einer Wirtschaftsabteilung" aufgeführten Erwerbspersonen jeweils den beiden stärksten Wirtschaftsabteilungen des Bundeslandes zugeschlagen werden. Darüberhinaus muß darauf hingewiesen werden, daß in diesen Zahlen die Erwerbslosen enthalten sind. Das bewirkt, daß die errechnete Produktivität oder besser gesagt, das Inlandsprodukt je Kopf und Jahr der arbeitenden Bevölkerung etwas zu niedrig ausgewiesen wird.

Wie die Tabelle[1] zeigt, liegt eine schiefe Verteilung vor. Die Produktivität ist in nur drei Bundesländern, nämlich in den Stadtstaaten Hamburg und Bremen sowie im Land Nordrhein-Westfalen, höher als im gesamten Bundesgebiet. Am niedrigsten ist die Produktivität des Landes Rheinland-Pfalz. Während die Produktivität der einzelnen Wirtschaftsabteilungen von Bundesland zu Bundesland außerordentlich unterschiedlich ist, ist auffallend, daß in allen Bundesländern der Beitrag zum Inlandsprodukt je Erwerbsperson und Jahr in der Wirtschaftsabteilung "Handel, Banken und Versicherungen" am höchsten ist. Hier sei auf die Arbeit von W. Hoffmann über "Die Produktivitätsstruktur der Industrie in verschiedenen Entwicklungsstadien" hingewiesen.[2] Der Versuch, die Hoffmann'sche These von der Tendenz zur Konstanz der Produktivitätsstruktur im internationalen Vergleich am Beispiel der Bundesländer zu erhärten, würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen.

Starke Abweichungen von Land zu Land sind auch festzustellen, vergleicht man die Produktivität der Wirtschaftsabteilungen mit der Gesamtproduktivität des Landes. Es liegen

in	unter d. Ges.-Produktivität	über ... Wirtsch.-Abt.
Schleswig-Holstein	3	5
Hamburg	5	3
Niedersachsen	3	5
Bremen	6	2
Nordrhein-Westfalen	3	5
Hessen	4	4
Rheinland-Pfalz	3	5
Baden-Württemberg	4	4
Bayern	2	6
Bundesgebiet	3	5

Diese grobe Übersicht läßt bereits erkennen, daß die Struktur der Wirtschaft in den einzelnen Ländern unterschiedlich ist, d.h., daß den Wirtschaftsabteilungen der Länder im Hinblick auf ihre Gesamtproduktivität verschiedenes starkes Gewicht zukommt. Ob diese Struktur der Länder sich auf die Gesamtproduktivität günstig oder ungünstig auswirkt, läßt sich nach dieser Betrachtung nicht sagen.

bb) Die Struktur der Erwerbspersonen und ihr Einfluß auf die Produktivität.

Wie schon erwähnt, soll eine Aussage über Vor- oder Nachteile der Struktur der Erwerbspersonen in den Bundesländern mit Hilfe der multiplikativen Strukturformel

$$\Delta I = \frac{\Sigma A_b \cdot \pi_a \cdot \lambda}{\Sigma A_b \cdot \pi_a} \cdot \frac{\Sigma A_b \cdot \pi_a}{\pi_a \cdot \Sigma A_b}$$

ermöglicht werden. Das kann nur in der Weise geschehen, daß beim Vergleich zweier Länder mit der Fiktion gearbeitet wird, daß die Produktivität in beiden Ländern in allen Wirtschaftsabteilungen gleich sei. Das bedeutet, daß mit den Produktivitätsverhältnissen des Landes a z.B. die bei der gegebenen Struktur der Arbeitskräfte dieses Landes herrschen, für das Land b unter Beibehaltung der Struktur der Erwerbspersonen des Landes b fiktive Beiträge der Wirtschaftsabteilungen zum Inlandsprodukt bzw. ein fiktives Gesamtinlandsprodukt für das Land b errechnet wird. Das Ergebnis sagt dann, ob auf Grund der anderen Struktur der Erwerbspersonen im Lande b seine Produktivität im Vergleich zu der des Landes a günstig oder ungünstig beeinflußt wird. Für die hier durchgeführte Berechnung wurden das Bundesgebiet insgesamt als Land a, und die zu vergleichenden Bundesländer als Land b betrachtet.

Zur Ermittlung der Größen $\Sigma Ab \cdot \pi a$ und $\Pi a \cdot \Sigma Ab$ wurde eine Arbeitstabelle[1] aufgestellt. Dabei stellt πa die in

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 18

Dieselbe [illegible] angegebene Produktivität der einzelnen Wirtschaftsabteilungen des Bundesgebietes und Π_a die Gesamtproduktivität des Bundesgebietes dar. Die Größe Ab bedeutet schließlich hier in der gleichen Tabelle angegebener Zahlen der Erwerbspersonen in den Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer.

Mit Hilfe der in Tabelle 18 berechneten Größen $\Sigma Ab \cdot \Pi a$ und $\Pi a \cdot \Sigma Ab$ konnte die "reine Produktivität" $\frac{\Sigma Ab \cdot \pi a \cdot b}{\Sigma Ab \cdot \Pi a}$ sowie der Strukturfaktor $\frac{\Sigma Ab \cdot \pi a}{\Pi a \cdot \Sigma Ab}$ der Bundesländer im Vergleich zum gesamten Bundesgebiet ermittelt werden.[2]

Wie schon oben ausgeführt, weisen von den neun Bundesländern drei - Hamburg, Bremen und Nordrhein-Westfalen - eine höhere Produktivität aus, als das Bundesgebiet insgesamt. Es zeigt sich allerdings in allen drei Fällen, daß der Unterschied zwischen der Produktivität dieser drei Bundesländer und der des Bundesgebietes nicht so groß wäre, wie es zunächst den Anschein hat, wäre nicht die Struktur der Arbeitskräfte, d.h., die Verteilung der Arbeitskräfte auf die einzelnen Wirtschaftsabteilungen, in diesen Bundesländern günstiger als im gesamten Bundesgebiet. Die übrigen sechs Bundesländer liegen mit ihrer Produktivität unter der des Bundesgebietes. Dabei wäre der Unterschied "reiner Produktivität" der Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Bayern zu der des Bundesgebietes nicht so groß, wenn diese Länder nicht gleichzeitig auch noch eine ungünstigere Struktur der Arbeitskräfte aufwiesen [illegible] das Bundesgebiet. In Bundesland Baden-Württemberg läge unter der Voraussetzung gleicher Struktur des Faktors Arbeit die Produktivität über der des Bundesgebietes, doch da die Verteilung der Erwerbspersonen auf die Wirtschaftsabteilungen ungünstiger ist als im Bundesgebiet, ist die Produktivität Baden-Württembergs niedriger als in der Bundesrepublik insgesamt.

Zur Bestätigung der soeben getroffenen Feststellung sei noch einmal angeführt, was die Faktoren der Strukturformel in diesem Falle bedeuten

1) siehe Anhang, Tabelle [illegible]
2) siehe Anhang, Tabelle [illegible]

Der Faktor $\frac{\Sigma Ab \cdot \pi a \cdot \lambda}{\Sigma Ab \cdot \pi a}$ der Strukturformel gibt den Prozentsatz an, um den das Inlandsprodukt des Landes b größer oder kleiner ist, als das fiktive Inlandsprodukt ($\Sigma Ab \cdot \pi a$), das erreicht worden wäre, hätten die Arbeitskräfte des Landes b in der Aufteilung auf die einzelnen Wirtschaftsabteilungen wie sie im Lande b vorliegt, unter den Produktivitätsverhältnissen des Landes a gearbeitet. Die Größe $\Sigma Ab \cdot \pi a$ stellt die fiktive Summe der Beiträge der Wirtschaftsabteilungen zum Inlandsprodukt dar, die im Lande a bei gleicher Produktivität aber unter Zugrundelegung der Struktur der Arbeitskräfte des Landes b erzielt worden wäre. Der o.a. Faktor gibt daher unter der Voraussetzung gleicher Struktur der Arbeitskräfte an, um wieviel Prozent die Produktivität des Landes b höher oder niedriger ist, als die des Landes a.

Der Faktor $\frac{\Sigma Ab \cdot \pi a}{\pi a \cdot \Sigma Ab}$ der Strukturformel gibt den Prozentsatz an, um den die Produktivität des Landes b größer oder kleiner wird, je nach dem ob die Struktur seiner Arbeitskräfte unter der Voraussetzung gleicher Produktivität günstiger oder ungünstiger als die des Landes a ist. Dabei stellt die Größe $\pi a \cdot \Sigma Ab$ das fiktive Inlandsprodukt dar, das geschaffen worden wäre, hätten im Land a nicht die Arbeitskräfte des Landes a, sondern die des Landes b, aber unter den Produktivitätsverhältnissen des Landes a und in der dort angetroffenen Aufteilung der Arbeitskräfte auf die einzelnen Wirtschaftsabteilungen, gearbeitet.

b) Der Einfluß der Struktur des Inlandsproduktes in der Bundesrepublik und in den Bundesländern auf die Produktivität.

Zur Messung der Produktivität der Arbeit werden definitionsgemäß stets die beiden Größen "Produktionsergebnis" und "der Faktor Arbeit" zueinander ins Verhältnis gesetzt. Vergleicht man zwei Wirtschaftsräume unter Ausschaltung des Struktureinflusses miteinander, so muß folglich auch

Formel

$$\frac{\sum \frac{Pb}{\pi a}}{\sum \frac{Pb}{\pi a}} \qquad \frac{\sum \frac{Pb}{\pi a}}{\sum Ab}$$

wobei Pb das Produktionsergebnis des Landes b, πa die Gesamtproduktivität und πa die Produktivität in den Wirtschaftsabteilungen des Landes a und Ab die Gesamtzahl der Erwerbspersonen des Landes b ist.

Die in der Arbeitstabelle 20[1)] aufgeführten Zahlen stellen fiktive Erwerbspersonenzahlen dar.

Es sind

$\sum \frac{Pb}{\pi a}$ = die Anzahl der Erwerbspersonen, die erforderlich gewesen wäre, hätte das Inlandsprodukt der n Bundesländer, in der Aufteilung auf die einzelnen Wirtschaftsabteilungen wie sie sich tatsächlich ergab, unter den Produktivitätsverhältnissen in den Wirtschaftsabteilungen des gesamten Bundesgebietes hervorgebracht werden sollen.

$\sum \frac{Pb}{\pi a}$ = die Anzahl der Erwerbspersonen, die erforderlich gewesen wäre, hätte das Inlandsprodukt der unter der Voraussetzung der Aufteilung auf die Wirtschaftsabteilungen, wie sie sich für das gesamte Bundesgebiet ergab, unter den Produktivitätsverhältnissen des Bundesgebietes hervorgebracht werden sollen.

Während der Berechnung der ersten fiktiven Erwerbspersonenzahl die Struktur des Inlandsproduktes, d.h. seine prozentuale Verteilung auf die Wirtschaftsabteilungen, der Bundesländer zugrunde gelegt wurde, liegt der Berechnung der zweiten fiktiven Erwerbspersonenzahl die Struktur der gesamten Bundesrepublik zugrunde. Wird letztere Größe durch die erste dividiert, so muß das Ergebnis anzeigen, um

1) Tabelle Nr. 20

wieviel Prozent die Produktivität der Bundesländer auf Grund des vorhandenen Strukturunterschiedes unter oder über der des gesamten Bundesgebietes liegt.
Wird dagegen die Größe $\sum \frac{Pb}{\pi a}$ durch die Größe $\sum Ab$ dividiert, so ergibt sich, um wieviel Prozent die Produktivität der Bundesländer größer oder kleiner ist als die des gesamten Bundesgebietes, weil beiden Größen die gleiche Struktur des Produktionsergebnisses in den Bundesländern zugrunde liegt.
Unter der Voraussetzung einer gleichen Struktur des Inlandsproduktes würde Hamburg eine um 40,6 v.H., Nordrhein-Westfalen eine um 15,4 v.H. und Bremen eine um 10,0 v.H. höhere Produktivität als das gesamte Bundesgebiet ausweisen. Schaltet man dagegen die Produktivitätsunterschiede aus, denen würde allein infolge einer günstigeren Struktur des Inlandsproduktes die Produktivität Hamburgs um 18,5 %, die Nordrhein-Westfalens um 5,4 % und die Bremens sogar um 32,2 % über der der Bundesrepublik insgesamt liegen.[1] Im Vergleich zu den restlichen Bundesländern weist das Bundesgebiet als Ganzes sowohl eine höhere Produktivität als auch eine vorteilhaftere Verteilung des Inlandsproduktes auf die einzelnen Wirtschaftsabteilungen auf.

a) Analyse der Ergebnisse der Untersuchung über den Einfluß der Strukturunterschiede auf die Produktivität im regionalen Vergleich.

Bei den Vergleichen der Produktivität des Bundesgebietes und der Bundesländer unter Ausschaltung des Einflusses der Strukturunterschiede sowohl des Faktors Arbeit als auch des Produktionsergebnisses wurde jeweils die Produktivität der Bundesrepublik insgesamt gleich 1 gesetzt.
Zur Erläuterung der Tabelle 22[2] sollen folgende Beispiele dienen.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 21
2) siehe Anhang, Tabelle Nr. 22

1) Die Produktivität des Landes Nordrhein-Westfalen ist, wie in Spalte 6 angegeben, um 21,8 v.H. höher als die des Bundesgebietes. Unter der Voraussetzung gleicher Produktivitätsverhältnisse aber unterschiedlicher Struktur der Arbeitskräfte würde die Produktivität in Nordrhein-Westfalen um 6v.H. (Spalte 2) höher sein als die des gesamten Bundesgebietes. Die "reine Produktivität" liegt [illegible] te 4) über der des Bundesgebietes. Mit anderen Worten "die reine Produktivität" des Landes Nordrh[illegible]-Westfalen wäre um 6 v.H. (Spalte 2) geringer [illegible] seine effektiv im Vergleich [illegible] gemessene Produktivität [illegible] die höhere Produktivität des Landes Nordrhein-Westfalen im Vergleich zum Bundesgebiet zu 31,2 v.H. [illegible] dem Strukturunterschied des Faktors Arbeit zwischen beiden Gebieten beruht (Spalte 7).
Das gleiche gilt von den [illegible] 3, 5 und 8 soweit es sich um Strukturunterschied des Inlandsproduktes (Produktionsergebnis) handelt.

2) Die Produktivität des Landes Hessen ist um 7 v.H. (Spalte 6) niedriger als die der Bundesrepublik. Wird der Strukturunterschied des Faktors Arbeit zwischen beiden Gebieten ausgeschaltet, dann ist die "reine Produktivität" des Landes Hessen nur um 3,5 v.H. (Spalte 4) geringer als die Produktivität der Bundesrepublik bzw. um 3,6 v.H. (Spalte 2) höher als seine effektiv gemessene Produktivität. Die Abweichung der Produktivität Hessens von der des Bundesgebietes nach unten ist somit zu 50 v.H. (Spalte 7) auf die ungünstigere Struktur des Landes Hessen zurückzuführen.

Es kann somit festgestellt werden, daß der Prozentsatz, um den die Produktivität Nordrhein-Westfalens die des Bundesgebietes übersteigt, zu 29 bis 31 v.H. auf die günstigere Struktur zurückzuführen ist. Umgekehrt ist der Prozentsatz, um den die Produktivität Hessens hinter der des Bundesgebietes zurückbleibt, zu 29 bis 50 v.H. aus der ungünstigeren Struktur dieses Landes herzuleiten.

Daraus kann gefolgert werden:

> Je näher die Prozentsätze in den Spalten 7 und 8 an 100 liegen, desto geringer sind die Unterschiede zwischen zwei Wirtschaftsräumen hinsichtlich der Produktivitätsverhältnisse. Sind sie gleich hundert, so muß die Produktivität zweier miteinander verglichener Gebiete gleich sein, mit anderen Worten, die Werte in den Spalten 4 und 5 [illegible] Fall.

Will man allerdings in die Strukturprobleme tiefer eindringen, so dürfte diese globale Betrachtungsweise nicht mehr ausreichen. Es müssen vielmehr die Strukturquoten, d.h. die prozentuale Verteilung der Erwerbspersonen und des Inlandproduktes auf die einzelnen Wirtschaftsabteilungen der gegenübergestellten Wirtschaftsgebiete miteinander verglichen und dabei gleichzeitig die jeweiligen Produktivitäten in den Wirtschaftsabteilungen und die Gesamtproduktivität in Betrachtung gezogen werden.[1]

Wird nunmehr einmal die jeweilige Produktivität der Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer mit der Gesamtproduktivität des Bundesgebietes verglichen und festgestellt, wieviel Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer unter oder über der Gesamtproduktivität des Bundesgebietes liegen und welcher Anteil der Erwerbspersonen bzw. des Inlandproduktes in diesen Wirtschaftsabteilungen eingesetzt bzw. hervorgebracht worden ist, so ergibt sich [illegible] die Bundesländer nach der Höhe ihrer Gesamtproduktivität an - Tabelle Nr. 24.[2]

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 23
2) siehe Anhang, Tabelle Nr. 24

Dieser Übersicht zufolge könnte man zunächst der Ansicht sein, daß die Gesamtproduktivität der Bundesländer Baden-Württemberg und Hessen noch höher sein müsse als die des Bundesgebietes, da nur die Hälfte der Wirtschaftsabteilungen mit 45,7 bzw. 47,4 v.H. der Erwerbspersonen insgesamt und mit 27,9 bzw. 30,2 v.H. des gesamten Inlandsproduktes unter der Gesamtproduktivität des Bundesgebietes liegen. Betrachtet man aber die Struktur der Erwerbspersonen und des Inlandsproduktes des Bundesgebietes, dann erkennt man, daß in Wirtschaftsabteilungen, die mit ihrer Produktivität unter der Gesamtproduktivität liegen, nur 42,5 v.H. aller Erwerbspersonen beschäftigt sind und nur 26,8 v.H. des Inlandsproduktes hervorgebracht werden. Diese Daten sind offensichtlich die für den hier angestellten Vergleich gültigen Schwellenwerte. Diese Schwellenwerte sind nicht konstant, sondern für jeden Vergleich neu festzusetzen. Denn ebenso wie die Gesamtproduktivität Schleswig-Holsteins höher ist als die Bayerns, obwohl in Schleswig-Holstein mehr Wirtschaftszweige mit insgesamt 88,8 aller Erwerbspersonen unter der Gesamtproduktivität des Bundesgebietes liegen, in Bayern aber dagegen nur fünf mit 77,7 v.H. der Erwerbspersonen, könnte die der Länder Baden-Württemberg und Hessen über der des Bundesgebietes liegen, wenn ihr struktureller Wirtschaftsaufbau günstiger wäre als der des Bundesgebietes. Die Entscheidung allerdings, ob die Struktur der Erwerbspersonen bzw. des Inlandsproduktes in den Bundesländern im Vergleich zum Bundesgebiet vorteilhafter oder ungünstiger für die Gesamtproduktivität sei, läßt sich nur mit Hilfe der Tabellen 18 und 20 fällen.
So ergibt sich für den scheinbar kuriosen Vergleichsfall Schleswig-Holstein - Bayern folgendes:

Wäre bei gegebener Struktur des Inlandsproduktes in beiden Bundesländern mit der Produktivität des Bundesgebietes produziert worden, dann wären in Schleswig-Holstein 5,5 v.H., in Bayern aber 15,1 v.H. weniger Erwerbspersonen erforderlich gewesen. Wäre bei gegebener

Struktur der Erwerbspersonen in beiden Bundesländern mit der Produktivität des Bundesgebietes produziert werden, dann hätte sich in Schleswig-Holstein eine Erhöhung des Inlandsproduktes um 19,6 v.H., in Bayern eine solche von 20,2 v.H. ergeben.

Schleswig-Holstein hat demnach Bayern gegenüber eindeutig einen strukturellen Vorteil, der bei dem Faktor Arbeit kaum, bei dem Produktionsergebnis jedoch von wesentlicher Bedeutung ist.

Eine Aussage darüber, welche Wirtschaftsabteilungen diese Vor- bzw. Nachteile verursachen, läßt sich durch einen Vergleich der Daten, die für die Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer in den Tabellen 17, 18 und 20 aufgeführt sind, ohne Schwierigkeiten machen.

Auf eine solche Untersuchung soll jedoch hier verzichtet werden, weil die Ergebnisse nicht einwandfrei sein werden, denn in Tabelle 17 sind die Erwerbspersonen unter Vernachlässigung des Berufspendler-Problems angegeben. Die Vernachlässigung der Pendel-Wanderung konnte die hier durchgeführten Untersuchungen nicht beeinträchtigen, da sie nur zum Ziel hatten, ein Trinzip aufzuzeigen. Die Pendelwanderung erhält dagegen eine wesentliche Bedeutung, wenn es darauf ankommt, exakte Strukturuntersuchungen und auch Produktivitätsvergleiche durchzuführen. So dürfte z.B. die hier errechnete Produktivität für Hamburg viel zu hoch sein, weil zwar die wirtschaftliche Aktivität des Stadtstaates sehr groß ist, aber nur ein Teil der im Wirtschaftsprozeß eingespannten Erwerbspersonen in Hamburg selbst wohnen dürfte. Die anläßlich der Volkszählung 1950 ermittelte Zahl der Erwerbspersonen gibt aber nur die am Ort ansässigen wieder. Die Pendelwanderer, die außerhalb, vorwiegend in Schleswig-Holstein und Niedersachsen wohnen, sind nicht inbegriffen. Während diese Erwerbspersonen bei der Messung der Produktivität Hamburgs fehlen, gehen sie ungerechtfertigter Weise in die Produktivitätsmessung der beiden Nachbarländer mit ein. Die Produktivität Hamburgs erscheint zu hoch, die der

Nachbarländer zu niedrig. Gleichzeitig aber wird auch das Strukturbild der betroffenen Länder verzerrt. Es würde Allerdings den Rahmen dieser Arbeit sprengen, sollten auch noch alle Pendlerströme zwischen den Bundesländern im Jahre 1950 bei den hier angestellten Untersuchungen mit in Ansatz gebracht werden.

4. Zusammenfassung der Ergebnisse des Kapitels VI.

In Kapitel VI war zu zeigen, auf welchem Wege Strukturein-flüsse auf die Produktivität eliminiert werden können. Dabei war unter Struktur nur die prozentuale Verteilung der zur Produktivitätsmessung verwandten Faktoren auf die Teilbereiche der Gesamtheit zu verstehen. Die Untersuchungen ergaben, daß es zur Vervollständigung des Einblicks in die Produktivitätsverhältnisse zweckmäßig sein dürfte, die Strukturreinflüsse beider Faktoren der Produktivitätsmessung auszuschalten. Sie haben weiter bestätigt, daß es möglich ist, sowohl den Einfluß von Strukturänderungen im Zeitvergleich als auch den von Strukturunterschieden im räumlichen Vergleich zu ermitteln. Die Berechnung des Struktureinflusses auf die Produktivitätsänderungen kann sowohl auf additivem als auch auf multiplikativem Wege erfolgen.
Die multiplikative Methode hat den Vorteil, daß es einen "joint effect" wie in der Maddison'schen Formel nicht gibt. Sie hat dafür aber den Nachteil, daß mit ihr intersektorale Verschiebungen nicht gemessen werden können.
Ein weiterer Unterschied zwischen der Methode Bombachs und denen Maddisons und des Statistischen Bundesamtes liegt wohl darin, daß Bombach den Strukturfaktorberechnungen die Struktur der Periode 1 und die Produktivitätsverhältnisse der Basisperiode (0) zugrunde legt, während Maddison ein gemischtes System anwendet und das Statistische Bundesamt es genau umgekehrt macht, nämlich die Struktur der Basisperiode und die Produktivitätsverhältnisse der Periode 1 in die Berechnungen einsetzt.

Es könnte übrigens jede dieser Methoden auch im umgekehrten Sinne berechnet werden. Das hieße für die Methode Bombach, daß einer derartigen Berechnung die Strukturverhältnisse der Basisperiode und die Produktivitätsverhältnisse der Periode 1 zugrunde gelegt würden.

Auf die Möglichkeiten der verschiedenartigen Berechnung der relativen Produktivitätsänderungen oder -unterschiede ist schon in der Veröffentlichung des Internationalen Arbeitsamtes im Jahre 1951 in Genf "Methods of Labour Productivity Statistics", Seite 124 ff hingewiesen worden. Im Grunde ist es - wenngleich ein zusätzliches Problem - nichts anderes als eine wahlweise Anwendung entweder der Indexformel von Paasche oder der von Laspeyres. Reuss vertritt allerdings die Auffassung, daß nur die Laspeyres-Formen ökonomisch sinnvoll seien, "da man Strukturverlagerungen in bezug auf einen bestimmten Ausgangspunkt in der Vergangenheit messen will."[1)]

Es ist daher bei allen Berechnungen zur Eliminierung des Struktureinflusses oder -unterschiedes der zur Messung der Produktivität erforderlichen Faktoren darauf zu achten, welche Methode dazu verwandt wurde und welche Indexformel dahintersteckt.

Es soll jedoch nicht versäumt werden, auf die Fehlerquellen der Strukturanalyse hinzuweisen. Die Ergebnisse der Strukturanalyse können nach Reuss durch zwei Indexprobleme stark beeinträchtigt werden: durch die Wahl des Basiszeitraumes und durch die jeweils vorgenommene Zusammenfassung der Bereiche (Abgrenzungsproblem).[2)]

---

1) G.E. Reuss, a.a.O., S. 122

2) G.E. Reuss, a.a. O., S. 126

[illegible] Die Produktivitätsmessung auf der Basis der mengenindizierten Wertschöpfung.

Es ist dargelegt worden, daß sich bei Anwendung der von der OEEC vorgeschlagenen Methode der Produktivitätsmessung oder auch der Methode Fourastié nicht die Produktivität eines Betriebes oder einer Gruppe von Betrieben ergibt, [illegible] Rahmen der horizontalen und vertikalen Verflechtung direkt [illegible] beigetragen haben. Es wurde gleichzeitig betont, daß es bei der Produktivitätsmessung nicht so sehr auf die absoluten Größen ankommt, sondern auf die relativen Verände[illegible] einzelnen Betriebes im Zeitablauf exakt zu verfolgen oder [illegible] gegeben, wenn es gelingt, [illegible] Betriebes für sich zu erfassen und von der [illegible] heißt, die Produktivität eines Betriebes wird nur [illegible] des Betriebes durch seine Wertschöpfung dargestellt wird. Die Wertschöpfung ist als Wertausdruck jedoch den Einflüssen der Preisbewegung ausgesetzt und daher geeignet, eine Verzerrung in die Produktivitätsmessung zu bringen. Es ist deshalb zweckmäßig, mit preisbereinigten Wertschöpfungsgrößen zu arbeiten oder anders ausgedrückt: mit einem Mengenindex der Wertschöpfung. Die Produktivitätsmessung auf der Basis der mengenindizierten Wertschöpfung soll im folgenden am Beispiel einer Zementfabrik durchgeführt werden.

1. Die Wertschöpfung einer Zementfabrik in einem deutschen Industrierevier.[1]

Wegen der schwierigen Zusammenstellung der Daten einerseits und mit Rücksicht auf die Vergleichbarkeit mit den in Kapitel IV angestellten Messungen wurde die Untersuchung auf die Jahre 1952 und 1957 beschränkt. Als Unterlagen dienten die vom Verf. entgegengenommenen zur Verfügung gestellten Betriebsabrechnungsbögen (BAB) bzw. die Kostenstellenrechnung. Auf letztere mußte vor allem deswegen zurückgegriffen werden, weil das Schema des BAB 1952 nicht mit dem des Jahres 1957 übereinstimmte und nur mit Hilfe der Daten der Kostenstellenrechnung auf das 1957-iger Schema umgestellt werden konnte. Darüberhinaus wurden Daten aus der Geschäfts- und Lagerbuchhaltung ermittelt, vor allem die Wertschöpfung der Zementfabrik berechnet werden soll, dürfte es zweckmäßig sein, das Schema, das zur Ermittlung der Wertschöpfung diente, zu erläutern,

a) Das Schema der Wertschöpfung.

Die Wertschöpfung, ein Begriff aus dem Gebiet der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung dient als Basis zur Berechnung des Sozialproduktes einer Volkswirtschaft. Das volkswirtschaftliche Produktionsergebnis "ist nicht als Bündel oder als ein "Güterhaufen" darstellbar, der die Summe aller im Laufe eines Jahres produzierten verbrauchs- und investitionsreifen Güter und Leistungen umfaßt".[2]
Das Sozialprodukt kann aber nicht nur von der Verwendungsseite sondern auch von der Produktionsseite her ermittelt werden. So entspricht der Summe aller konsum- und investitionsreifen Güter die Summe aller Beiträge der Betriebe

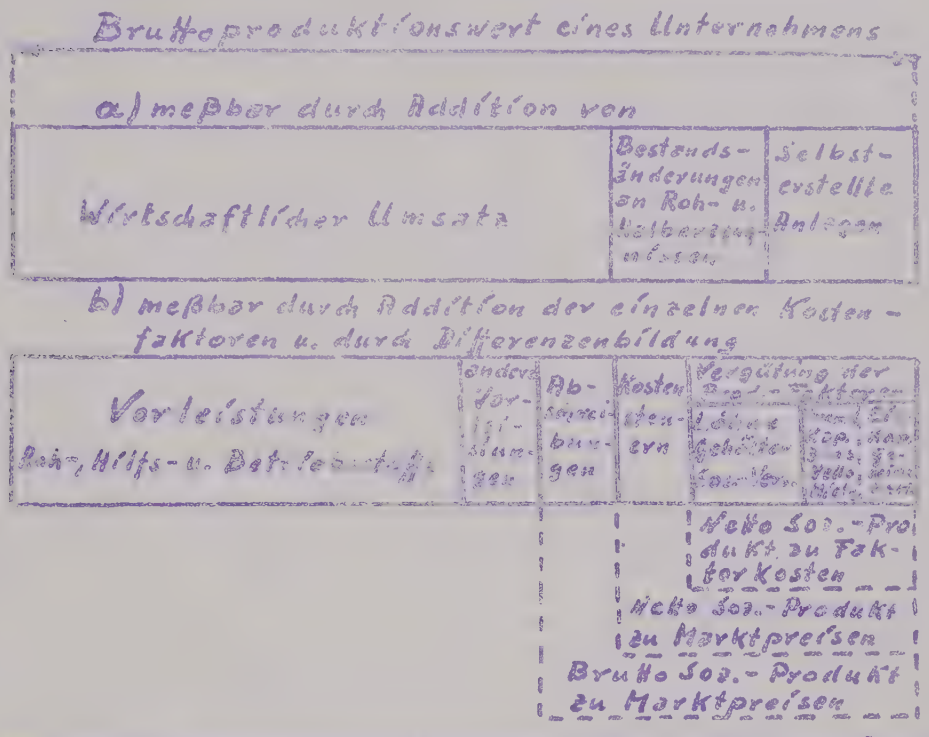
---

1) Zur Wahrung des Betriebsgeheimnisses muß auf die Nennung des Betriebes verzichtet werden.

2) G. Fürst, K.H. Raabe, H. Sperling, a.a.O., S. 147

zum Sozialprodukt. Diese Beiträge wiederum sind gleich den Bruttoproduktions- bzw. Absatzwerten der Betriebe abzüglich der Vorleistungen anderer Betriebe. Schematisch dargestellt sieht es wie folgt aus:

Beitrag eines Unternehmens oder Wirtschaftszweiges zum Sozialprodukt.[1)]



Werden vom Bruttoproduktionswert, der sich aus dem wirtschaftlichen Umsatz des Unternehmens zusammensetzt, den Bestandsänderungen an eigenen Halb- und Fertigerzeugnissen und den selbsterstellten Anlagen alle Vorleistungen subtrahiert, so ergibt sich der Beitrag des Betriebes zum Brutto-Sozialprodukt zu Marktpreisen. Das ist der Wert, mit dem hier gearbeitet werden soll.

b) Der Bruttoproduktionswert der Zementfabrik in den Jahren 1952 und 1957.

Das Werk wies im Jahre 1952 einen Brutto-Produktionswert von rund 7 Mill. DM, im Jahre 1957 einen solchen von

---

1) G. Fürst, K.H. Raabe, H. Sperling, a.a.O., S. 148

mehr als 10 Mill. DM aus, denen die Mengen von 176.000 und 248.000 Tonnen entsprechen. Der Absatz für die beiden Jahre wurde errechnet aus den Verkaufsmengen und den Preisen, mit Unterteilung nach Qualitätsklassen. Darüberhinaus wurde der Eigenverbrauch gesondert festgehalten. Den dazugehörigen Werten liegen Selbstkostenpreise zugrunde. Die wertmäßigen Lageränderungen für Zement wie für Klinker dagegen wurden mit Hilfe von Mengen und Herstellpreisen errechnet. Die Lagerbestände für Fremdklinker blieben dabei unberücksichtigt. Ihre Veränderung wurde vielmehr den Käufen an Fremd-Klinker zugeschlagen und wie insgesamt 19 000 Tonnen den Vorleistungen zugerechnet. 1952 wurde von dem Werk noch kein Fremdklinker verarbeitet.[1]

c) Die Vorleistungen zur Produktion in der Zementfabrik in den Jahren 1952 und 1957.

Die in der Zementfabrikation anfallenden Vorleistungen können in drei Gruppen unterteilt werden: den Materialeinsatz, die Energie und die übrigen Leistungen, die von ausserhalb beigesteuert werden.
Der Materialeinsatz scheint im Vergleich zur produzierten Zementmenge recht hoch zu sein. Das ist darauf zurückzuführen, daß das Werk den zur Zementfabrikation erforderlichen Klinker selbst herstellt. Der größte Gewichtsverlust tritt beim Trocknen des Kalkes sowie des Schlacken- und Grubensandes ein, bevor diese beiden Stoffe zu dem für die Klinkerherstellung erforderlichen Rohmehl verarbeitet werden. Ein weiterer Gewichtsverlust entsteht beim Trocknen des Rohgipses, der dem Klinker zur Regulierung der späteren Abbindezeit des Zementes beigemischt wird, sowie bei den weiteren Trocken- und Brennvorgängen durch Staubverluste. Die eingesetzten Materialien haben aber etwa im gleichen Verhältnis zugenommen wie die produzierten Zementmengen. Während 1952 der Zementausstoß rund 71 v.H.

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 25

der eingesetzten Rohstoffmengen betrug, waren es 1957 rund 73 v.H., was eine leichte Verbesserung der Ausbeute bedeutet. 1957 scheint allerdings die eigene Klinkerproduktion infolge des Produktionsanstieges nicht mehr ausgereicht zu haben, so daß Fremdklinker angekauft werden mußte, ein Umstand, der für die noch durchzuführenden Berechnungen deshalb Schwierigkeiten bereiten muß, weil für das Jahr 1952 die erforderlichen Vergleichszahlen fehlen.

Während der Materialeinsatz annähernd proportional zum Produktionsausstoß gewachsen ist, nahm der Wert der zur Produktion erforderlichen Energiemengen nur um 13 v.H. zu. Dabei ist es unter den zum Einsatz gebrachten Energien zu einer beachtlichen Verschiebung zwischen Kohle und Gas zugunsten des Gases gekommen. Die Heizgasmenge erhöhte sich um 57 v.H. und die Menge der verfeuerten Kohle nahm um 17 v.H. ab. Die Menge des elektrischen Stromes nahm bei fast konstantem Preis nur leicht zu. Die eingesetzten Mengen an Wasser und Preßluft stiegen bei 44 %-iger bzw. 10 %-iger Preisreduktion stärker an als die Produktion von Zement.

Für die letzte Gruppe der Vorleistungen wie verschiedenes Material, Unterhaltungs- und Transportkosten, verschiedene Kosten, Gemeinkosten und Rückstellungen, waren keine Mengen sondern nur Wertangaben verfügbar. Ein überdurchschnittlich starkes Wachstum wiesen dabei nur die Unterhaltungskosten auf, die zu 50 % von der Lohnseite her beeinflußt wurden. Die Entwicklung der Transportkosten verlief dagegen proportional der Zementproduktion. Die verschiedenen Kosten, worunter verschiedene Leistungen von außerhalb, Patentgebühren, Heizkosten, Versicherungsprämien, Fachverbandbeiträge, Raumheizungskosten usw. fallen, sind 1957 nur um 8 v.H. höher gewesen als 1952. Die Gemeinkosten wuchsen um 25 v.H. Die Rückstellungen, die vorwiegend für anfallende Reparaturen und Unterhaltungsarbeiten gemacht werden, wurden 1957 um 37 v.H. höher angesetzt als im Basisjahr.

Die gesamten Vorleistungen, d.h. der gesamte Input stieg in dem Vergleichszeitraum mit 48 v.H. nur um einen Punkt mehr an als der Bruttoproduktionswert. Die Wertschöpfung der Zementfabrik blieb somit leicht hinter der relativen Zunahme des Bruttoproduktionswertes zurück.

2. Die Berechnung von Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung.

Wie aus der Übersicht zur Ermittlung der Wertschöpfung der Zementfabrik[1] ersichtlich, ist nur ein Teil der Vorleistungen mit Mengen- und Wertangaben versehen. Für den Rest der Vorleistungen liegen nur Wertangaben vor. Wertangaben sind aber nur dann ein sicherer Maßstab zur Beurteilung der Produktionsentwicklung, wenn die Preise konstant bleiben, d.h. wenn Mengen- und Wertbewegungen parallel verlaufen. Steigen aber die Preise, dann wachsen die Produktionswerte stärker als die Produktionsmengen, was zu einer Überbewertung der Produktionsleistung führen muß, falls Preiseinflüsse nicht ausgeschaltet werden. Dies gilt in gleicher Weise auch für den Input und für die Wertschöpfung. Zwar läßt sich der Input in manchen Fällen als Mengenausdruck fassen. Meist ist dies jedoch nicht denkbar. Ein unmittelbarer Mengenausdruck für die Wertschöpfung kann in unserem Beispiel der Zementfabrik überhaupt nicht gefunden werden.

a) Formeln zur Berechnung von Mengen- und Preisindices der Wertschöpfung nach der Geary-Methode.

Die Wertschöpfung ergibt sich als Differenz zwischen dem Bruttoproduktionswert und den Vorleistungen. Sind sowohl für den Output als auch den Input Mengen und Preise verfügbar - Preise können aus Werten und Mengen berechnet werden - so kann man wie folgt schreiben:

q = Menge
p = Preis für den Output und

---

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 25

[illegible]

p^i = Preis für den Input

Die Wertschöpfung der Periode 0 kann somit ausgedrückt werden durch

$$W_0 = \Sigma q_0 \cdot p_0 - \Sigma q_0^i \cdot p_0^i$$

der Periode 1 durch

$$W_1 = \Sigma q_1 \cdot p_1 - \Sigma q_1^i \cdot p_1^i$$

Bezeichnet man den Mengenindex der Wertschöpfung mit

$$\bar{Q}$$

den Preisindex mit

$$\bar{P}$$

so ist, wird der Mengenindex nach Laspeyres zugrundegelegt,

(1) $$\bar{Q}_{(o)} = \frac{\Sigma q_1 \cdot p_0 - \Sigma q_1^i \cdot p_0^i}{\Sigma q_0 \cdot p_0 - \Sigma q_0^i \cdot p_0^i}$$ [1]

Dieser Quotient stellt die Aktivität in der Periode 1 in Kosten der Periode 0 dar. Werden Zähler und Nenner durch

$$q_0 \cdot p_0$$

dividiert, erhält man

(2) $$\bar{Q}_{(o)} = \frac{\frac{\Sigma q_1 \cdot p_0}{\Sigma q_0 \cdot p_0} - \frac{\Sigma q_1^i \cdot p_0^i}{\Sigma q_0 \cdot p_0}}{\frac{\Sigma q_0 \cdot p_0}{\Sigma q_0 \cdot p_0} - \frac{\Sigma q_0^i \cdot p_0^i}{\Sigma q_0 \cdot p_0}}$$

Wird nun im Zähler der Bruch

$$\frac{\Sigma q_1^i \cdot p_0^i}{\Sigma q_0 \cdot p_0}$$ mit $$\frac{\Sigma q_0^i}{\Sigma q_0^i}$$ erweitert,

ergibt sich

(3) $\bar{Q}_{(o)} =$ [illegible]

1) G.E. Reuss, a.a.O., S. 55 f.

Werden folgende Meßziffern $\frac{q_1}{q_0} = \varrho$; $\frac{q_1'}{q_0'} = \varrho'$

$\frac{p_1}{p_0} = \pi$; $\frac{p_1'}{p_0'} = \pi'$

gesetzt, dann ergeben sich

(4a) $\bar{Q}_{(0)} = \frac{\Sigma \varrho - \Sigma \mu_0 \varrho'}{1 - \Sigma \mu_0}$ und

(4b) $\bar{P}_{(0)} = \frac{\Sigma \pi - \Sigma \mu_0 \pi'}{1 - \Sigma \mu_0}$ wenn

die Materialquote $\frac{\Sigma q_0' \cdot p_0'}{\Sigma q_0 \cdot p_0}$ mit $\Sigma \mu_0$

bezeichnet wird.

Sind jedoch in der $\Sigma q_0' \cdot p_0'$ außer Materialien auch noch andere Leistungen als Vorleistungen enthalten, erscheint es angebracht, anstelle von Materialquote Input- oder Vorleistungsquote zu sagen, damit Mißverständnisse vermieden werden.

Bleiben die technischen Koeffizienten in der Produktion konstant, dann gilt:

$$\varrho = \varrho' = \bar{Q}_{(0)}$$

d.h. der Mengenindex der Wertschöpfung ist identisch mit dem Mengenindex des Output wie des Input.

Wird der Berechnung der Mengen- oder Preisindices für die Wertschöpfung die Paasche-Formel zugrundegelegt, so ergibt sich

(1) $$\bar{Q}_{(1)} = \frac{\Sigma q_1 \cdot p_1 - \Sigma q_1' \cdot p_1'}{\Sigma q_0 \cdot p_1 - \Sigma q_0' \cdot p_1'}$$

Werden Zähler und Nenner durch $\Sigma q_1 \cdot p_1$ dividiert

und der Bruch $\frac{\Sigma q_0' \cdot p_1'}{\Sigma q_0' \cdot p_1}$ mit $\frac{\Sigma q_0'}{\Sigma q_1'}$ erweitert, so erhält man

(2) $$\bar{Q}_{(1)} = \frac{\frac{\Sigma q_1 \cdot p_1}{\Sigma q_1 \cdot p_1} - \frac{\Sigma q_1' \cdot p_1'}{\Sigma q_1 \cdot p_1}}{\frac{\Sigma q_0 \cdot p_1}{\Sigma q_1 \cdot p_1} - \frac{\Sigma q_1' \cdot p_1'}{\Sigma q_1 \cdot p_1} \cdot \frac{\Sigma q_0'}{\Sigma q_1'}}$$

Da $\frac{q_0}{q_1} = \frac{1}{S}$, $\frac{q_0'}{q_1'} = \frac{1}{S'}$

und $\frac{p_0}{p_1} = \frac{1}{\pi}$, $\frac{p_0'}{p_1'} = \frac{1}{\pi'}$

ist (3a) $\bar{Q}_{(1)} = \frac{1 - \Sigma \mu_1}{[illegible]}$

und (3b) $\bar{P}_{(1)} = \frac{1 - \Sigma \mu_1}{\Sigma \frac{1}{\pi} - \Sigma \mu_1 \frac{1}{\pi'}}$

wenn für $\frac{\Sigma q_1' \cdot p_1'}{\Sigma q_1 \cdot p_1} = \Sigma \mu_1$ gesetzt wird.

Auch hier gilt $\frac{1}{S} = \frac{1}{S'} = \bar{Q}_{(1)}$

solange die technischen Koeffizienten im Zeitablauf konstant bleiben.

b) Die Berechnung der Mengen- und Preisindices der Wertschöpfung einer Zementfabrik in einem deutschen Industrie- Revier nach der Geary-Methode.

Zur Berechnung der Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung der Zementfabrik nach der Geary-Methode ist aus den Daten der Tabelle 25 Arbeitstabelle 26 entwickelt worden.[1] Dabei waren im wesentlichen zwei Probleme zu lösen. Das erste bestand darin, daß der Vorleistungsposten Fremdklinker im Jahre 1952 noch nicht bestand, weil das Werk in diesen Jahren seinen Klinkerbedarf durch Eigenproduktion selbst deckte. Dadurch konnten für Fremdklinker keine Meßziffern berechnet werden. Da es aber mit dem [illegible] durchzuführenden Berechnungen nicht vereinbar gewesen wäre, diese Vorleistung einfach auszulassen, wurde der Fremdklinker-Bezug im Jahre 1957 dem Posten Schlackensand zu- [illegible] vernünftige Meßziffern für die Bezugsmengen.

1) siehe Anhang, Tabelle Nr. 26

mit dem Wert der Basisperiode die Größe $q_1 p_0$ und durch Division des Wertes 1957 die Größe $q_0 p_1$ berechnet werden.

Ein weiteres Problem ergab sich dadurch, daß für eine Reihe von Vorleistungen keine Mengenangaben verfügbar waren. In Anbetracht der Unerläßlichkeit von Meßziffern für Mengen und Preise zur Gewinnung der Produkte $q_0 . p_1$ und $q_1 . p_0$ wurden die Meßziffern für die Werte dieser Vorleistungen einfach aufgespalten. Die Aufspaltung des Wertzuwachses der einzelnen Vorleistungen wurde unter folgender Annahmen durchgeführt:

Der Posten "verschiedenes Material", der überwiegend Zementsäcke, also Verpackungsmaterial, enthält, dürfte in seinem Wachstum im wesentlichen von der Produktionsmenge her bestimmt werden. Eine Zunahme um rund 10 % im Vergleich zur Produktionssteigerung von 46 v.H. ist daher recht schwach, so daß zumindest der gesamte Wertzuwachs auf Erhöhung der Bezugsmengen zurückzuführen sein dürfte. Der starke Anstieg der Unterhaltungskosten, der zu einem Teil auf Lohnerhöhungen, zum andern aber auf die Produktionssteigerung zurückzuführen ist, wurde aufgeteilt in 40 % Mengenzunahme und in 26 % Preiserhöhungen. Die Transportkosten, die um 47 v.H. stiegen, sind ausschließlich durch die produzierten und die in der Produktion eingesetzten Gütermengen bedingt. Es wurde daher proportional der gesamten Produktionsmenge eine mengenmäßige Zunahme der Transportleistung von 40,6 % angenommen. Dadurch ließ sich eine Verteuerung der Transportleistungen von 4,8 % errechnen. Die verschiedenen Kosten, zu denen auch Versicherungsprämien und Fachverbandsbeiträge zählen, wurden als in ihrer Menge konstant betrachtet, so daß die Werterhöhung lediglich eine Folge von Preissteigerungen ist. Der Anstieg der Gemeinkosten wurde nur als Mengenzunahme angesehen, da angenommen werden kann, daß mit steigender Produktion auch die Gemeinkosten wachsen.

Die am Schluß noch aufgeführten Rückstellungen gehören deshalb mit zu den Vorleistungen, weil sie für jährl[illegible] usw. vorgesehen sind. Aus diesem Grunde kann auch angenommen werden, daß mit zunehmender Produktion und damit stärkerer Beanspruchung der Produktionsanlagen auch die Reparaturen an Umfang zunehmen. Der Wertzuwachs der Rückstellungen wurde daher nur als Folge von [illegible]

Die Zahlen in Spalte 6 und 7[1)] wurden durch Multiplikation der Werte der Basisperiode (qo.po) mit den ihnen zugehörigen Meßziffern $\frac{ql}{qo}$ und $\frac{pl}{po}$ gewonnen, da

[illegible]

Wert für den Net Output 1, der sich ergäbe, würden die Mengen der Periode 1 zu Preisen der Basisperiode bewertet (Spalte 6) und den Wert für den Net-Output o, der sich ergäbe, würden die Mengen der Basisperiode zu Preisen der Periode 1 bewertet (Spalte 7).
Die Zunahme der Wertschöpfung beträgt

$$\frac{V_1}{W_0} = \frac{\sum q_1 \cdot p_1 - \sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0 - \sum q_1 \cdot p_0} = \frac{314\,819}{216\,791} = 145{,}2$$

Zunahme der Wertschöpfung von der [illegible]

$$w\bar{q}_{(o)} = \frac{\sum q_1 \cdot p_0 - \sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_0 - \sum q_1 \cdot p_1} = \frac{422\,668}{216\,791} = 195{,}0$$

$$w\bar{q}_{(1)} = \frac{\sum q_1 \cdot p_1 - \sum q_0 \cdot p_1}{\sum q_1 \cdot p_1 - \sum q_0 \cdot p_1} = \frac{314\,819}{136\,995} = 229{,}8$$

Von der Preisseite gesehen, beträgt die Zunahme der Wertschöpfung

$$w\bar{P}_{(0)} = \frac{\Sigma q_1 p_1 - \Sigma q_0^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_0 p_0 - \Sigma q_0^i \cdot p_0^i} = \frac{136\,995}{236\,791} = 0{,}578$$

$$w\bar{P}_{(1)} = \frac{\Sigma q_1 p_1 - \Sigma q_1^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_1 p_0 - \Sigma q_1^i \cdot p_0^i} = \frac{314\,819}{422\,868} = 74{,}5$$

Die Steigerung zwischen $\bar{Q}_{(0)}$ und $\bar{Q}_{(1)}$ bzw. auch zwischen $\bar{P}_{(0)}$ und $\bar{P}_{(1)}$ beträgt 17,2 %.

Ist die Berechnung der Mengen- und Preisindizes für die Wertschöpfung richtig durchgeführt, dann müssen sie dem Faktor-Umkehrtest genügen, d.h. es muß sein

$$\frac{W_1}{W_0} = \bar{Q}_{(0)} \cdot \bar{P}_{(1)} = 195{,}0 \cdot 74{,}5 = 145{,}2 \qquad \text{und}$$

$$\frac{W_1}{W_0} = \bar{Q}_{(1)} \cdot \bar{P}_{(0)} = 229{,}8 \cdot 63{,}2 = 145{,}1$$

Der Beweis für die Richtigkeit der Rechnung ist damit erbracht. Die Werte für den gesamten Input stiegen dagegen auf

$$\frac{\Sigma q_1^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_0^i \cdot p_0^i} = \frac{707\,805}{479\,823} = 147{,}5$$

oder um 47,5 v.H. an.

In der Folge-Zeit betrachtet stiegen die Vorleistungen auf

$$i\bar{Q}_{(1)} = \frac{\Sigma q_1^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_1^i \cdot p_0^i} = \frac{557\,119}{479\,823} = 116{,}2 \text{ bzw.}$$

$$i\bar{Q}_{(1)} = \frac{\Sigma q_1^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_0^i \cdot p_1^i} = \frac{707\,805}{590\,060} = 120{,}0 \text{ an.}$$

Der Preisindex der Vorleistungen beträgt

$$i\bar{P}_{(0)} = \frac{\Sigma q_0^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_0^i \cdot p_0^i} = \frac{590\,060}{479\,823} = 123{,}0 \text{ bzw.}$$

$$i\bar{P}_{(1)} = \frac{\Sigma q_1^i \cdot p_1^i}{\Sigma q_1^i \cdot p_0^i} = \frac{707\,805}{557\,119} = 127{,}0.$$

Die Streuung sowohl zwischen den beiden Mengenindices als auch zwischen den beiden Preisindices liegt bei 3,2 %.

Der Faktor-Umkehrtest

$$\bar{Q}_{(o)} \cdot \bar{P}_{(1)} = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_0} = 116,2 \cdot 127,0 = 147,5$$

$$\bar{Q}_{(1)} \cdot \bar{P}_{(o)} = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_0 \cdot p_0} = 120,0 \cdot 123,0 = 147,6$$

beweist auch hier, daß die Rechnung richtig durchgeführt wurde. Mit den Indices für die Gesamtproduktion, den Indices für die Vorleistungen und den Materialquoten

$$= f_{A_0} = 0,6882$$

$$= f_{A_1} = 0,6920$$

[illegible] Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung wie folgt berechnen:

$$\bar{Q}_{(o)} = \frac{\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 \cdot f_{A_0}}{1 - f_{A_0}} = \frac{140,65 - (0,6882 \cdot 116,2)}{1 - 0,6882} = \frac{[illegible]}{[illegible]} = [illegible]$$

$$[illegible] = \frac{1 - 0,692}{0,715 - (0,692 \cdot [illegible])} = \frac{0,308}{[illegible]} = [illegible]$$

$$\bar{P}_{(o)} = \frac{\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_1 \cdot f_{A_0}}{1 - f_{A_0}} = \frac{104,37 - (0,6882 \cdot 123,0)}{1 - 0,6882} = \frac{19,77}{0,3118} = 63,4$$

$$\bar{P}_{(1)} = \frac{1 - 0,692}{0,958 - (0,692 \cdot 0,787)} = \frac{0,308}{0,413} = 74,5$$

c) Die Deutung der Meßergebnisse.

Die Bedeutung der hier durchgeführten Berechnung von Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung einer Zementfabrik wird erst dann deutlich, wenn man die Veränderungen, die sich hinsichtlich von Mengen und Preisen sowohl am Gesamtproduktionswert als auch an den Vorleistungen im Unternehmensbereich [illegible] Vergleicht.

Dieser Vergleich zeigt, daß bei einer um 40 v.H. erhöhten Produktionsmenge der Preis je Tonne des Ergebnisses um nur wenig mehr als 4 % anstieg. Diese Feststellung muß um so erstaunlicher erscheinen, als die Vorleistungen, die wertmäßig um einen Punkt mehr zunahmen als der Brutto-produktionswert, mengenmäßig lediglich eine Zunahme von 16 %, dafür aber eine Preissteigerung von 27 v.H. zu verzeichnen hatten. Bedenkt man weiter, daß der Input-Wert in beiden Jahren über zwei Drittel (68,82 und 69,2 %) des Brutto-Produktionswertes ausmachte, so liegt der Schluß nahe, daß die Preisentwicklung innerhalb der Input-Sphäre sich viel stärker auf die Preisgestaltung des Endproduktes hätte auswirken müssen.

In [illegible] Produktionsprozeß der Zementfabrik eine Komponente wirksam gewesen sein, die der preissteigernden [illegible] Vorleistungen entgegengewirkt hat. Diese Komponente kann aber nur die produktive Eigenleistung des Betriebes gewesen sein, die wertmäßig ausgedrückt wird durch die Wertschöpfung, d.h. die Werte, die durch die Leistung des Betriebes den in dem Betrieb zur Weiterverarbeitung aufgenommenen "Vorleistungen" hinzugefügt wurden. Die prozentuale Zunahme der Wertschöpfung betrug in [illegible] jedoch nur 45,2 v.H., also 1,8 Punkte weniger als die des Brutto-Produktionswertes und 2,3 Punkte weniger als die des Inputs. Wie es dennoch möglich ist, daß die Wertschöpfung, die nicht ganz ein Drittel des Brutto-Produktionswertes ausmacht, die preisdrückende Wirkung einerseits und die mengenerhöhende Wirkung andererseits ausüben konnte, zeigt nur die durchgeführte Berechnung der Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung.

Nach dieser Berechnung hat sich die Wertschöpfung mengenmäßig verdoppelt. Der Preis für die werkseigene produktive Leistung ist aber in der gleichen Zeit um 15,7 % zurückgegangen. Nur so ist es möglich gewesen, daß bei einem Mengenzuwachs der Vorleistungen von nur 16,2 v.H. die Brutto-Produktionsmenge um 40,6 v.H. zunahm und der Preis je Erzeugnis trotz der Preiserhöhung der Vorleistungen um 27,0%

nur um [illegible] v.H. stieg. Gewichtet man die Wertschöpfungsindices ($\bar{Q}_W$) und ($\bar{P}_W$) sowie die Inputindices ($\bar{Q}_I$) und ($\bar{P}_I$) mit Gewichten, die gebildet werden aus dem Verhältnis Input- bzw. Net-Output zum Bruttoproduktionswert, dann kann man folgende Rechnung durchführen:

Bezeichnung	Mengenindex ($\bar{Q}$) Index x Gewicht (G) = X_Q	Preisindex ($\bar{P}$) Index x Gewicht (G) = X_P
Input (i)	116,2 x 6,9 = 801,78	123,2 x 6,9 = 850,08
Net Output (w)	195,0 . 3,1 = 604,50	63,2 . 3,1 = 195,92
ΣG; ΣX	10,0 1406,28	10,0 1046,00
Index des Brutto-Produtionswertes	1406,28 : 10,0 = 140,628	1046,00 : 10,0 = 104,6

Auf diese Weise erhält man die Indices für Menge und Preis der Brutto-Produktion.

Es dürfte sehr aufschlußreich sein, nun auch noch die Veränderungen zu untersuchen, die die einzelnen Bestandteile der Wertschöpfung erfahren haben. Da aber einzelne Daten hierüber nicht zur Verfügung stehen, muß leider darauf verzichtet werden. Es kann lediglich gesagt werden, daß im Laufe des Untersuchungszeitraumes eine weitere Zementmühle, ein Abhitzkessel sowie ein Füllerkühler zur Steigerung der Klinkerproduktion in Betrieb genommen wurden. Diese Investitionen scheinen sich demnach günstig auf den Produktionsprozess ausgewirkt zu haben.

3. Die Produktivität der Zementfabrik auf der Basis von Mengenindices für die Wertschöpfung.

Sind die Mengenindices für die Wertschöpfung nach der Geary-Methode einmal ermittelt, so lassen sich daraus ohne jegliche Schwierigkeiten auch Indices für die Arbeitsproduktivität ableiten. Man hat lediglich durch einen Index der

Arbeitsstunden zu dividieren. Unter Zuhilfenahme der Preisindices für die Wertschöpfung, die als Nebenresultat anfielen, ergibt sich eine weitere interessante analytische Möglichkeit.

Ausgangspunkt der Betrachtungen sind die oben beschriebenen beiden Methoden der Produktivitätsmessung : OEEC-Methode und FOURASTIÉ-Methode. Wir hatten gesehen, daß beide Methoden dann zu dem gleichen Ergebnis führen, wenn die Lohnquote im Zeitablauf konstant bleibt. Ändert sich hingegen die Lohnquote, so ist der Prozentsatz der Änderung gleich der relativen Diskrepanz zwischen beiden Produktivitätsindices.

Da die Wertschöpfung in Mengen- und Preisindices aufgespalten werden kann, müßte unter Anwendung der beiden Methoden der Bestimmung der Produktivität das gleiche Ergebnis erzielt werden, d.h., es müßte, wenn W = Wertschöpfung, L = Gesamtlohnsumme, Q = Mengenindex, P = Preisindex, H = Gesamtzahl der Arbeitsstunden und l = durchschnittlicher Stundenlohnsatz ist, folgende Beziehung gelten:

$$\frac{W_1 : L_1}{W_0 : L_1} = \frac{\bar{Q}_{(w)} \cdot H_1}{H_0} \cdot \frac{\bar{P}_{(w)} \cdot l_0}{l_1} = \frac{\bar{Q}_{(w)} \cdot H_1}{H_1} \cdot \frac{\bar{P}_{(w)} \cdot l_0}{l_1} \qquad \text{da}$$

$$\frac{W_1}{W_0} = \bar{Q}_{(w)} \cdot \bar{P}_{(w)} = \bar{Q}_{(w)} \cdot \bar{P}_{(w)} \qquad \text{(Faktor-Umkehrtest)}$$

Bevor diese Gleichung mit Zahlen durchgerechnet werden kann, sind zunächst die Produktivitätsindices nach der Methode der OEEC und Fourastié zu ermitteln. Wird die Produktivitätsmeßziffer mit λ bezeichnet und ist die Meßziffer der aus Tabelle Nr. 12 entnommenen Gesamtzahlen der Arbeitsstunden für die Jahre 1952 und 1957 gleich 105, dann ist

$$\lambda_W = \frac{145,2}{105,0} = 138,7, \text{ d.h.}$$

die Produktivität, am Wert des Net-Output gemessen, ist von 1952 bis 1957 um 38,7 v.H. gestiegen. Gemessen am Mengenindex für die Wertschöpfung ist sie aber auf

$$\lambda_{\bar{Q}_{(w)}} = \frac{195,0}{105,0} = 185,7, \text{ d.h.}$$

um 85,7 v.H. angestiegen.

Die Produktivitätszunahme nach

$$\lambda_{w\bar{a}_{(a)}} = \frac{229,8}{105,0} = 218,6$$

beträgt dagegen 118,6 %. Die Streuung zwischen beiden Meßziffern entspricht mit 17,2 v.H. der der Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung.

Wird die Produktivität nach Fourastié

$$\pi = \frac{i}{p}$$

gemessen und beträgt nach Tabelle Nr. 11 die Meßziffer für den durchschnittlichen Stundenlohnsatz

$$I = 143,5,$$

dann erhält man einen Produktivitätszuwachs von

$$\lambda_{w\bar{P}_{(a)}} = \frac{143,5}{63,2} = 226,8 \quad \text{und}$$

$$\lambda_{w\bar{P}_{(a)}} = \frac{143,5}{74,5} = 192,6$$

d.h. von 126,8 bzw. 92,6 v.H.

Da die mit beiden Messungsmethoden erzielten Ergebnisse voneinander abweichen, müßte nach der aufgestellten These die Lohnquote an der Wertschöpfung eine Änderung erfahren haben. Im Jahre 1952 erreichte die Wertschöpfung eine Höhe von 2.167.910,— DM, die Gesamtlohnsumme eine solche von 686.842,— DM, so daß der reziproke Wert der Lohnquote

$$\frac{W_o}{L_o} = \frac{2.167.910}{686.842} = 3,160$$

war. Im Jahre 1957 betrug der reziproke Wert der Lohnquote

$$\frac{W_1}{L_1} = \frac{3.148.190,0}{1.030.401,0} = 3,058$$

Der reziproke Wert der Lohnquote ging in der Zeit von 1952 bis 1957 auf

$$\frac{W_1}{L_1} : \frac{L_o}{W_o} = \frac{3,058}{3,160} = 0,966$$

zurück. Die gleiche Relation müßte sich ergeben, wenn man die mit beiden Messungsmethoden erzielten Ergebnisse unter Berücksichtigung der Bedingungen des Faktor-Umkehrtestes zueinander ins Verhältnis setzt.

Wir erhalten

$$\frac{\lambda_w \bar{Q}_{(0)}}{\lambda_w \bar{P}_{(1)}} = \frac{w\bar{Q}_{(0)}}{\bar{H}} : \frac{\bar{L}}{w\bar{P}_{(1)}} = \frac{185,7}{192,6} = 0,966$$

$$\frac{\lambda_w \bar{Q}_{(1)}}{\lambda_w \bar{P}_{(0)}} = \frac{w\bar{Q}_{(1)}}{\bar{H}} : \frac{\bar{L}}{w\bar{P}_{(0)}} = \frac{218,6}{226,8} = 0,966$$

Somit ist, was zu beweisen war

$$\frac{W_1}{L_1} : \frac{L_0}{W_0} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{w\bar{Q}_{(0)}}{\bar{H}} \cdot \frac{w\bar{P}_{(1)}}{\bar{L}} = 185,7 \cdot 0,52 = \\ \frac{w\bar{Q}_{(1)}}{\bar{H}} \cdot \frac{w\bar{P}_{(0)}}{\bar{L}} = 218,6 \cdot 0,441 = \end{array} \right\} 0,966$$

4. Abschließende Bemerkungen.

In dem Bestreben, die Produktivitätsmessung auf die reine betriebliche Leistung abzustellen und jegliche Preiseinflüsse auszuschalten, wurde hier der Versuch unternommen, mit Hilfe von Mengenindices für die Wertschöpfung zu arbeiten.
Wenn auch die hier angestellte Untersuchung nur darauf abzielte, eine preisbereinigte Größe für die Wertschöpfung zum Zwecke der Produktivitätsmessung zu finden, so sind die Ergebnisse der Untersuchung durch den gleichzeitigen Anfall von Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung für zwei Betrachtungen von Bedeutung:
Für die Produktivitätsmessung selbst und für die Betriebsanalyse.
Für die Analyse innerbetrieblicher Vorgänge sind die hier erzielten Ergebnisse insofern von Bedeutung als durch die Mengen- und Preisindices sowohl für die Vorleistungen, die in die Produktion des Betriebes eingehen, als auch für die Wertschöpfung, d.h. die reine Eigenleistung des Betriebes, eine Aussage darüber gemacht werden kann, wie sich die Veränderungen des Input und des Net-Outputs sowohl von der Mengen- wie von der Preisseite her auf das Produktionsergebnis bemerkbar machen. Diese Analyse läßt sich noch vertiefen, was nicht Aufgabe dieser Arbeit war.

Für die Produktivitätsmessung selbst ist von Bedeutung, daß als Produktionsergebnis für einen Betrieb in Zukunft [illegible] kann, der ermittelt wurde mit Hilfe eines betriebsspezifischen Preisindexes. Darüberhinaus aber hat sich gerade auf Grund dieses Preisindexes ergeben, daß auch die Methode [illegible] Produktionskette erstreckte, nicht aber von einem Glied

VIII Zusammenfassung der Ergebnisse.

Ziel der Arbeit war, einen Weg finden, der es gestattet, die Methode Fourastié für kurzfristige Messungen zu benutzen, bei gleichzeitiger Möglichkeit Einzelergebnisse zu aggregieren. Zu diesem Zweck wurde zunächst die OEEC - Methode und die Methode FOURASTIÉ einander gegenübergestellt. Bei beiden Verfahren zeigten sich, wenn Messungen auf überbetrieblicher Ebene (Branche, Sektor, Gesamtwirtschaft) beabsichtigt sind, gewisse Schwächen:

1) Beide Methoden messen, soweit mit Produktionsmengen, Produktionswerten oder Preisen gearbeitet wird, die Vorleistungen aller vorgelagerten Produktionsstufen mit. Die ermittelten Produktivitätsindices lassen sich deshalb nicht ohne weiteres aggregieren.

2) Beide Methoden messen nur die Veränderungen der Gesamtproduktivität und lassen mögliche Strukturverschiebungen in den Teilbereichen unberücksichtigt.

Die Gegenüberstellung hat aber auch gezeigt, daß beide Methoden in einem engen Zusammenhang stehen. Daraus wurde der Schluß gezogen, daß die Fourastié'sche Methode nicht nur für Messungen der langfristigen Entwicklung von Bedeutung ist und in Betracht kommt, sondern daß sie auch für Beobachtungen im short run sinnvoll und bedeutsam ist. Darüberhinaus geben die Abweichungen ihrer Ergebnisse von denen der OEEC - Methode die Lohnquotenveränderungen wieder.

Die nächste Aufgabe mußte darin bestehen, die aufgezeigten Mängel zu beseitigen. In Kapitel VI wurde gezeigt, welche Möglichkeiten bestehen, den Einfluß der Strukturänderungen auf die Gesamtproduktivität zu messen. Dabei ergab es sich, daß von den verschiedenen Methoden zur Messung des Struktureinflusses auf die Produktivität beim zeitlichen und beim regionalen Vergleich die von der multiplikativen Verknüpfung der Komponenten ausgehende Methode sowohl die einfachere als auch zweckmäßigere sein dürfte. Die Bedeutung der Strukturformeln ist vor allem darin zu sehen,

daß mit ihrer Hilfe die "Rohe Produktivität" - wenn man so sagen will - auf die "reine Produktivität" zurückgeführt werden kann.
Damit werden sonst leicht mögliche Fehlschlüsse vermieden.
Die weitere Schwäche der beiden zuerst behandelten Methoden wurde in Kapitel VII dadurch beseitigt, daß als Ausdruck für das Produktionsergebnis anstelle von Mengen, Werten oder Preisen die Wertschöpfung gesetzt wurde. Damit ist einmal die Möglichkeit gegeben, Betriebe oder Wirtschaftszweige für sich allein zu messen, und zum anderen sind die Ergebnisse bei gleichzeitiger Vermeidung von Doppelzählungen addierbar. Dieser Vorteil wäre jedoch weniger wertvoll, bestünde nicht in der aufgezeigten Weise die Möglichkeit, die Wertschöpfung von Preiseinflüssen zu bereinigen.

Es wurde daher in Kapitel VII am Beispiel einer Zementfabrik demonstriert, wie mit Hilfe der Geary-Methode die Preisbereinigung der Wertschöpfung durchgeführt werden kann. Von besonderem Interesse war dabei, daß sich bei dieser Methode Mengen- und Preisindices ergeben, die es erlauben, sowohl das Verfahren der OEEC als auch das Fourastiés anzuwenden.

Die nächste Aufgabe besteht darin zu prüfen, ob die am Beispiel eines Betriebes erzielten Ergebnisse auch Geltung für die gesamte Wirtschaft haben. Es ist weiter zu untersuchen, ob auch für die Produktivitätsmessung auf Indexbasis auf gesamtwirtschaftlicher Ebene die Möglichkeit der Ausschaltung bzw. der Berechnung der Struktureinflüsse, wie sie in Kapitel VI aufgezeigt wurde, besteht.
Die Beantwortung dieser beiden Fragen macht eine nähere Betrachtung des Indexproblems erforderlich. Die absoluten Wertschöpfungsgrößen der einzelnen Betriebe können sinnvoll zu einer Gesamtgröße addiert werden. Gilt das auch für die Mengen- und Preisindices dieser Wertschöpfungsgrößen ?

Bekanntlich verläuft die Kurve einer zeitlichen Indexreihe [illegible] Zeitvergleich.[1] Demnach kann man unter gewissen Voraussetzungen ohne weiteres anstelle der absoluten Werte mit den Indexgrößen arbeiten. Eine dieser Voraussetzungen ist, daß es sich um ursprüngliche Vergleichsreihen handelt. Ursprünglichen Vergleichsreihen können sowohl einfache als auch komplexe statistische Erscheinungen zugrundeliegen. Liegen komplexe Erscheinungen vor, dann dürfen nur sie selbst Gegenstand des Vergleiches sein. Soll dem entgegen die komplexe Erscheinung in ihre Einzelbestandteile aufgelöst werden, wie es in Kapitel VII gemacht wurde, so muß man sich an die von Flaskämper aufgestellten Methoden für korrespondierende Indexziffern halten. Als Basis korrespondierender Indexziffern werden solche Daten herangezogen, die Vergleichsresultate für die verschiedenen zeitlichen Komponenten und für jeweils gleichen Zeitraum ermöglichen.

Wenn wir hier die in Kapitel VII ermittelten Index- oder Kreisindices der einzelnen Betriebe zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einem Gesamtindex aggregieren wollen, dann stehen wir vor dem Problem der korrespondierenden Indexziffern, wobei die Einzelindices die Vergleichsresultate der einzelnen zeitlichen Komponenten (Betriebe) darstellen. Diese Einzelindices geben die Veränderungsmacht der einzelnen Komponenten an. Die Einzelindices stellen somit dynamische Größen dar, die nicht einen Zustand, sondern eine Bewegung beschreiben. Außerdem sind Indexzahlen immer intensive Größen, deren Zusammenfassung in Form von Durchschnitten erfolgen muß. Das würde in den vorliegenden Fällen bedeuten: die durchschnittliche Veränderung der Kreis- oder Mengenindices aller Betriebe in einem bestimmten Zeitabschnitt. Diese Durchschnittsgröße müßte, da sie aus dynamischen Größen zu ermitteln ist, mit Hilfe des geometrischen Mittels gewonnen werden.[2] Aber gerade die

---

1) P. Flaskämper. Theorie der Indexzahlen, Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, 1928, S. 146

2) P. Flaskämper, a.a.O., S. 187

Durchschnittsgröße ist es, die hier nicht gesucht ist. Hier wird vielmehr die relative Veränderung des Gesamtpreis-Durchschnittes bzw. der Gesamtmenge gesucht. Dieses Ziel kann mit Hilfe von Einzelindices nur ermittelt werden, indem das gewogene arithmetische Mittel angewandt wird. Dabei müssen die Gewichte aus den den Indices zugrundeliegenden absoluten Zahlen der Basiszeit gebildet werden.[1)]

Mit dieser Feststellung tritt eine außerordentliche Schwierigkeit auf. Sie besteht darin, daß hinter den ermittelten Mengen- und Preisindices für die Wertschöpfung keine absoluten Zahlenwerte stehen. Selbst wenn derartige absolute Zahlen für die Mengenindices als Gewichte noch denkbar sind, für die Preisindices ist eine Gewichtung mit den effektiven Preisen nicht denkbar. Das kann wie folgt bewiesen werden:

Wird mit wo, wo', wo" die Wertschöpfung einzelner Betriebe oder Menschen zum Zeitpunkt 0, mit W_0 die Gesamtsumme der Wertschöpfung aller Betriebe zum Zeitpunkt 0 bezeichnet, gilt ferner $q_o p_o = w_o$, $q'_o p'_o = w'_o$ usw. und entsprechend $Q_o P_o = W_o$; wird weiter der Zeitpunkt 1 mit w_1, w'_1 ..... usw. gekennzeichnet, dann läßt sich nachstehendes Schema aufstellen:

$w_o = q_o \circ p_o$	$w_1 = q_1 \circ p_1$
$w'_o = q'_o \circ p'_o$	$w'_1 = q'_1 \circ p'_1$
$w''_o = q''_o \circ p''_o$	$w''_1 = q''_1 \circ p''_1$
$W_o = Q_o \circ P_o$	$W_1 = Q_1 \circ P_1$

Von den einzelnen Reihen wo, qo, po, w1, q1.p1 sind in unserem Falle lediglich die Werte wo und w1 usw. als absolute Zahlen sowie die Verhältnisse $\frac{q_1}{q_o}$ usw. und $\frac{p_1}{p_o}$ usw. bekannt. Um nun zu dem Gewichtsindex $\frac{Q_1}{Q_o}$ bzw. $\frac{P_1}{P_o}$ zu gelangen, müßte in folgender Weise verfahren werden, wobei noch darauf hingewiesen werden soll, daß die Q eine Summe und die P jeweils einen Durchschnitt darstellen.

---

1) P. Flaskämper, a.a.O., S. 188

1. $\frac{Q_1}{Q_0} = \left(\frac{q_1}{q_0} \cdot \frac{q_0}{Q_0}\right) + \left(\frac{q'_1}{q'_0} \cdot \frac{q'_0}{Q_0}\right) + \left(\frac{q''_1}{q''_0} \cdot \frac{q''_0}{Q_0}\right)$

$$\frac{q_1}{Q_0} + \frac{q'_1}{Q_0} + \frac{q''_1}{Q_0}$$

$$= \frac{q_1 + q'_1 + q''_1}{Q_0}$$

$$= \frac{Q_1}{Q_0}$$

d.h. die Mengenindizes der Wertschöpfung der einzelnen Betriebe müssen mit dem Gewicht, gebildet aus den Mengen der Einzelbetriebe und der Gesamtmenge, in der Basisperiode multipliziert werden. Daß es sich um einen echten Generalindex handelt, geht daraus hervor, daß eine so gebildete Generalindexreihe dem Umkehrbarkeitskriterium und dem Circular-Test entspricht.

Diese Feststellung ist im vorliegenden Falle von wenig Nutzen, da die absoluten Mengengrößen zur Bildung der erforderlichen Gewichte nicht bekannt sind.

2. $\frac{P_1}{P_0}$, den General-Preisindex in der gleichen Weise zu bilden ist nicht möglich, da sich die entsprechender Gewichte aus den absoluten Zahlen der Preise in der Basisperiode nicht bilden lassen, weil P_0, 1 nicht eine Summe, sondern einen Durchschnitt darstellt.
Man könnte auf den Gedanken kommen, zur Gewichtung einfach die Wertschöpfungsgrößen des Basiszeitraumes heranzuziehen. Empirische Untersuchungen haben ergeben, daß sich auf diesem Wege zwar recht gute Annäherungswerte ermitteln lassen, doch ist diese Methode sachlogisch nicht zu vertreten, wie nachstehende Ungleichung beweist:

3. $$\frac{P_1}{P_0} \neq \left(\frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{w_0}{W_0}\right) + \left(\frac{P'_1}{P'_0} \cdot \frac{w'_0}{W_0}\right) + \left(\frac{P''_1}{P''_0} \cdot \frac{w''_0}{W_0}\right)$$

$$\neq \left(\frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{q_0 \cdot p_0}{W_0}\right) + \left(\frac{P'_1}{P_0} \cdot \frac{q'_0 \cdot p'_0}{W_0}\right) + \left(\frac{P''_1}{P''_0} \cdot \frac{q''_0 \cdot P''_0}{W_0}\right)$$

$$\frac{P_1}{P_0} \neq \left(\frac{p_1 \, q_0}{W_0}\right) + \left(\frac{p'_1 \cdot q'_0}{W_0}\right) + \left(\frac{p''_1 \, q''_0}{W_0}\right)$$

Dieselbe gilt auch für die Mengenindices.
Bei dieser Sachlage bleibt uns wohl nichts anderes übrig, als auf die Verwendung von Mengen- und Preisindices zur Aggregation zu Generalindices mit dem Ziel, den Index der Gesamtproduktivität zu errechnen, zu verzichten. Dafür müssen wir zu "absoluten Zahlen" - auch wenn sie z.T. fiktiver Natur sind - wie sie sich in Tabelle 27 anbieten zurückkehren. Man kann nämlich

$$\lambda_w \bar{Q}_{(0)} = \frac{w\bar{P}_{(0)}}{\bar{P}}$$

auflösen und schreiben

a) $$\lambda_w \bar{Q}_{(0)} = \frac{\sum q_1 p_0 - \sum q_1' p_1'}{\sum q_0 p_0 - \sum q_0' p_0'} : \frac{H_1}{H_0}$$

$$= \frac{\sum q_1 p_0 - \sum q_1' p_0'}{H_1} : \frac{\sum q_0 p_0 - \sum q_0' p_0'}{H_0}$$

und entsprechend

b) $$\lambda_w \bar{Q}_{(1)} = \frac{\sum q_1 p_1 - \sum q_0' p_1'}{H_1} \quad \frac{\sum q_0 p_1 - \sum q_0' p_1'}{H_0}$$ 1)

Das gleiche Verfahren kann auch für die Messung der Gesamtproduktivität nach der Methode Fourastié angewandt werden, denn man kann

$$\lambda_w \bar{P}_{(0)} = \frac{l}{w\bar{P}_{(0)}}$$

auflösen und schreiben

c) $$\lambda_w \bar{P}_{(0)} = \frac{l_1}{l_0} : \frac{\sum q_0 p_1 - \sum q_0' p_1'}{\sum q_0 p_0 - \sum q_0' p_0'}$$

$$= \frac{l_1}{\sum q_0 p_1 - \sum q_0' p_1'} : \frac{l_0}{\sum q_0 p_0 - \sum q_0' p_0'}$$

und entsprechend

d) $$\lambda_w \bar{P}_{(1)} = \frac{l_1}{\sum q_1 p_1 - \sum q_1' p_1'} : \frac{l_0}{\sum q_1 p_0 - \sum q_1' p_0'}$$

Die zur Produktivitätsmessung auf der Basis von Mengen - bzw. Preisindices der Wertschöpfung erforderlichen Daten können aus Tabelle 26 wie folgt entnommen werden:

---

1) Vergl. S. 123 oben und S. 116/117

aus Spalte 6

aus Spalte 7

aus Spalte 5

aus Spalte 4

Während es sich bei den Werten aus Spalte 4 und 5 um effektive Wertschöpfungsgrößen handelt, stellen die Daten aus den Spalten 6 und 7 nur fiktive Werte dar.

stellt die Größe $\sum q_1 p_o - \sum q_1^i p_o^i$ den Wert dar, den die Wertschöpfung erreicht hätte, wenn im Zeitraum 1 die Preise mit denen der Basisperiode gleich gewesen wären. Die Größe

dagegen sagt uns wie groß die Wertschöpfung sein würde, wenn die Mengen konstant geblieben wären, die Preise sich aber von der Basisperiode bis zum Zeitpunkt 1 verändert hätten.

Beide Größen lassen sich genau wie die effektiven Wertschöpfungsgrößen zu beliebig abgrenzbaren Gesamtgrößen aggregieren. Die hier aufgezeigte Berechnungsmethode entspricht sowohl dem auf Seite 123 oben gezeigten Faktorumkehrtest als auch dem Interkalationskriterium.

Es ist nun weiter zu prüfen, ob diese Berechnungsmethode eine Strukturanalyse zuläßt. Es ist vor allem zu

es bei der hier dargestellten Methode nur

den Strukturreinfluß des Faktors Arbeit

des Produktionsergebnisses noch möglich ist.
Die letzte Frage erscheint vor allem deshalb notwendig, weil diese Methode mit fiktiven oder besser gesagt preisbereinigten Werten arbeitet, so daß diese fiktiven Werte, in weitere fiktive Größen aufgespalten werden. In Anbetracht

, daß die preisbereinigte Wertschöpfung als Mengenausdruck für die Wertschöpfung betrachtet werden kann, erscheint auch die Möglichkeit der Messung ihres Struktureinflusses vertretbar.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß es sich hier nur um Strukturverschiebungen bei aggregierten Wirtschaftseinheiten handeln kann, da bei Betrieben das Verhältnis von Wertschöpfung zu Arbeitsaufwand von vertikaler Strukturverschiebungen unabhängig ist.[1)]

Werden folgende Symbole verwandt:

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode $0 = \sum Q_0 \cdot P_0 - \sum Q_0^1 \cdot P_0^1$

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode $1 = \sum Q_1 P_0 - \sum Q_1^i P_0^i$

oder

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode $0 = \sum Q_0 P_1 - \sum Q_0^i P_1^i$

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode $1 = \sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i$

und entsprechend

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode $0' = \sum q_0 p_0 - \sum q_0^i p_0^i$

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode $1 = \sum q_1 p_0 - \sum q_1^i p_0^i$

oder

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode $0 = \sum q_0 p_1 - \sum q_0^i p_1^i$

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode $1 = \sum q_1 p_1 - \sum q_1^i p_1^i$

weiter für

Gesamtsumme der Arbeitszeit der Periode 0 = H o

Gesamtsumme der Arbeitszeit der Periode 1 = H 1

Teilbereichsumme der Arbeitszeit der Periode 0 = h o

Teilbereichsumme der Arbeitszeit der Periode 1 = h 1

und für die Gesamtproduktivität der Periode

---

1) H. Krieghoff, a.a.O., S. 117

1 nach Laspeyres $\Pi a1$

0 nach Paasche Πbo

die Produktivität der Teilbereiche der Periode

1 nach Laspeyres $\pi a1$

0 nach Paasche πbo

dann kann man die Produktivitätsmeßziffern

$$\Delta_w Q_{(o)} = \frac{\Pi a_1}{\Pi_o} = \frac{\sum Q_1 P_o - \sum Q_1^i P_o^i}{H_o} : \frac{\sum Q_o P_o - \sum Q_1^i P_o^i}{\Pi_o} \quad \text{und}$$

$$\Delta_w Q_{(1)} = \frac{\Pi_1}{\Pi b_o} = \frac{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i}{H_1} : \frac{\sum Q_o P_1 - \sum Q_1^i P_1^i}{H_o}$$

entsprechend der multiplikativen Strukturformel für den Faktor Arbeit in

$$\Delta_w Q_{(o)} = \frac{\sum Q_1 P_o - \sum Q_1^i P_o^i}{\sum h_1 \cdot \pi_o} \cdot \frac{\sum h_1 \cdot \pi_o}{\Pi_o \cdot \sum H_1}$$

$$\Delta_w Q_{(1)} = \frac{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i}{\sum b_1 \cdot \pi b_o} \cdot \frac{\sum h_1 \cdot \pi b_o}{\Pi b_o \cdot \sum H_1}$$

und für den Faktor Produktionsergebnis in

$$\Delta_w Q_{(o)} = \frac{\frac{\sum Q_1 P_o - \sum Q_1^i P_o^i}{\Pi_o}}{\frac{\sum Q_1 P_o - \sum Q_1^i P_o^i}{\pi_o}} \cdot \frac{\frac{\sum Q_1 P_o - \sum Q_1^i P_o^i}{\pi_o}}{H_1}$$

$$\Delta_w Q_{(1)} = \frac{\frac{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i}{\Pi b_o}}{\frac{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i}{\pi b_o}} \cdot \frac{\frac{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i}{\pi b_o}}{H_1}$$

umwandeln.

Werden gleichermaßen zur Ausschaltung der Struktureffekte bei der Messung der Produktivität nach der Methode Fourastié folgende Symbole verwandt:

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode 0 = $\sum Q_o P_o - \sum Q_o^i P_o^i$

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode 1 = $\sum Q_o P_1 - \sum Q_o^i P_1^i$

oder

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode 0 = $\sum Q_1 P_o - \sum Q_1^i P_o^i$

Produktionsergebnis der Gesamtwirtschaft der Periode 1 = $\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i$

und entsprechend

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode

$$0 = \Sigma q_0 p_0 - \Sigma q_0^i p_0^i$$

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode

$$1 = \Sigma q_0 p_1 - \Sigma q_0^i p_1^i$$

oder

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode

$$0 = \Sigma q_1 p_0 - \Sigma q_1^i p_0^i$$

Produktionsergebnis der Teilbereiche der Periode

$$1 = \Sigma q_1 p_1 - \Sigma q_1^i p_1^i$$

weiter für

den Gesamtdurchschnitt des Stundenlohnes der Periode

$$0 = \frac{Lo}{Ho}$$ 1)

den Gesamtdurchschnitt des Stundenlohnes der Periode

$$1 = \frac{L1}{H1}$$

den Durchschnitt des Stundenlohnes der Teilbereiche der Periode $0 = \frac{lo}{ho}$ 1)

den Durchschnitt des Stundenlohnes der Teilbereiche der Periode $1 = \frac{l1}{h1}$

und für die Gesamtproduktivität der Periode 0

nach Paasche $= \Pi_{c0}$

der Periode 1

nach Laspeyres $= \Pi_{d1}$

sowie für die Produktivität der Teilbereiche

der Periode 0 nach Paasche $= \pi_{c0}$

der Periode 1 nach Laspeyres $= \pi_{d1}$

dann kann man die Produktivitätsmeßziffern

$$\Lambda_w P_{(0)} = \frac{L_1 : H_1}{\Sigma q_0 p_1 - \Sigma q_0^i p_1^i} : \frac{L_0 : H_0}{\Sigma q_0 p_0 - \Sigma q_0^i p_0^i}$$

$$\Lambda_w P_{(1)} = \frac{L_1 : H_1}{\Sigma q_1 p_1 - \Sigma q_1^i p_1^i} : \frac{L_0 : H_0}{\Sigma q_1 p_0 - \Sigma q_1^i p_0^i}$$

entsprechend der multiplikativen Strukturformel für den Faktor Preise in

$$\Lambda_w P_{(0)} = \frac{L_1 : H_1}{\Sigma(\Sigma q_0 p_1 - \Sigma q_0^i p_1^i)\pi_0} \cdot \frac{\Sigma(\Sigma q_0 p_0 - \Sigma q_0^i p_0^i)\pi_0}{\Pi_0(\Sigma q_0 p_0 - \Sigma q_0^i p_0^i)}$$

$$\Lambda_w P_{(1)} = \frac{L_1 : H_1}{\Sigma(\Sigma q_1 p_1 - \Sigma q_1^i p_1^i)\pi_1} \cdot \frac{\Sigma(\Sigma q_1 p_0 - \Sigma q_1^i p_0^i)\pi_1}{\Pi_1(\Sigma q_1 p_0 - \Sigma q_1^i p_0^i)}$$

1) Dabei bedeuten L u. l die Lohnsumme d. Gesamtwirtschaft bzw. d. Teilbereiche u. entsprechend H u. h die Arbeitsstunden.

und für den Faktor Stundenlohnsätze in

$$\Delta_{wP(0)} = \frac{\sum L_1 : (H_1 \cdot \Pi_0)}{\sum L_1 : (H_1 \cdot \pi_0)} \cdot \frac{\sum L_1 : (\sum h_1 \cdot \pi_0)}{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_0^i P_1^i}$$

$$\Delta_{wP(1)} = \frac{\sum L_1 : (H_1 \cdot \Pi_{\pi 0})}{\sum L_1 : (\sum h_1 \cdot \pi_0)} \cdot \frac{\sum L_1 : (\sum h_1 \cdot \pi_{\pi 0})}{\sum Q_1 P_1 - \sum Q_0^i P_1^i}$$

umzuformen.

Wird der Struktureinfluß der Faktoren Arbeit und Produktionsergebnis auf der Basis der mengenindizierten Wertschöpfung ausgeschaltet, kommt den einzelnen [illegible] Nenner und Zähler die gleiche Bedeutung zu wie denen in der entsprechenden Formel in Kapitel IV. Wenn hierbei zwei Formeln aufgestellt wurden, so bedeutet das nicht, daß von der auf Seite 1[illegible] angedeuteten Möglichkeit der wahlweisen Anwendung der Indexformel von Paasche oder Laspeyres Gebrauch gemacht wurde, sondern daß lediglich die zur Produktivitätsmessung erforderlichen Produktionsergebnisse nach beiden Indexmethoden berechnet wurden. Wollten wir hier die Strukturreffekte der Faktoren auch nach Paasche berechnen, müßten wir die Strukturverhältnisse der Periode 1 als Basis zugrundelegen. Das gleiche gilt auch für die hier aufgezeigten Gleichungen zur Messung des Struktureinflusses der Faktoren Preise und Stundenlohnsätze auf der Basis der preisindizierten Wertschöpfung nach der Methode Fourastié.

Hierbei bedeuten im einzelnen:

1. Bei Ausschaltung des Struktureinflusses der Preise

a) $\sum (\sum q_0 p_1 - \sum q_0^i p_1^i) \pi o$

das fiktive Produktionsergebnis, das erzielt worden wäre, hätte die Summe der hier dargestellten fiktiven Produktionsergebnisse der Teilbereiche der Periode 1 nicht unter den Produktivitätsverhältnissen der Teilbereiche der Periode 1 sondern unter denen des Basiszeitraumes hervorgebracht werden müssen,

b) $\Pi o \ (\sum Q_0 P_1 - \sum Q_0^i P_1^i)$

das fiktive Gesamtproduktionsergebnis, das erzielt worden wäre, hätte das hier dargestellte fiktive Gesamtproduktions-

ergebnis nicht unter den Verhältnissen der Gesamtproduktivität des Zeitraumes 1 sondern unter denen der Basisperiode hervorgebracht werden müssen,

c) $\sum (\sum q_1 p_1 - \sum q_1^i p_1^i) \pi_{co}$

das fiktive Produktionsergebnis, das erzielt worden wäre, hätte die Summe der hier dargestellten Produktionsergebnisse der Teilbereiche der Periode 1 nicht unter den Produktivitätsverhältnissen der Teilbereiche der Periode 1 sondern unter denen der fiktiven Periode O hervorgebracht werden müssen.

d) $\pi_{co} (\sum Q_1 P_1 - \sum Q_1^i P_1^i)$

das fiktive Gesamtproduktionsergebnis das erzielt worden wäre, hätte das Gesamtproduktionsergebnis des Zeitraumes nicht unter den Gesamtproduktivitätsverhältnissen des gleichen Zeitraumes sondern unter denen des fiktiven Zeitraumes O hervorgebracht werden müssen.

2. Bei Ausschaltung des Struktureinflusses der Stundenlohnsätze

a) $\frac{L_1}{H1 \cdot \pi_p}$

den Gesamtdurchschnitt des Stundenlohnes, der hätte erreicht werden müssen, wenn das fiktive Produktionsergebnis der Periode 1 unter den Produktivitätsverhältnissen des Basiszeitraumes hätte erzielt werden müssen,

b) $\frac{\sum l_1}{\sum h1 \cdot \pi_o}$

den Gesamtdurchschnitt des Stundenlohnes, der hätte erreicht werden müssen, wenn die fiktiven Produktionsergebnisse der Teilbereiche der Periode 1 unter den Produktivitätsverhältnissen der Teilbereiche der Basisperiode hätten hervorgebracht werden müssen,

c) $\frac{L_1}{H1 \cdot \pi_{co}}$

den Gesamtdurchschnitt des Stundenlohnes, der hätte erreicht werden müssen, wenn das Produktionsergebnis der Periode 1 unter den fiktiven Produktivitätsverhältnissen der Basisperiode hätte erzielt werden müssen,

d) $\frac{\Sigma l_1}{\Sigma w_1 \cdot r_{co}}$

werden müssen, wenn die Produktionsergebnisse der Teilbereiche im Zeitraum 1 unter den fiktiven Produktivitätsverhältnissen des Basiszeitraumes hätten hervorgebracht werden sollen.

Stellt bei der Ausschaltung des Struktureinflusses der Preise der zweite Faktor auf der rechten Seite der Gleichung den Strukturfaktor dar, so ist es bei der Ausschaltung des Struktureinflusses der Stundenlohnsätze der erste Faktor.

Werden die Indices der Produktivität auf Mengenindexbasis durch die Indices der Produktivität auf Preisindexbasis entsprechend dem Faktor-Umkehrtest dividiert, muß das Ergebnis der Änderung des reziproken Wertes der Lohnquote

$$\frac{W_1 \cdot L_0}{L_1 \cdot W_0} = \frac{\Pi\, wQ\ (0)}{\Pi\, wP\ (1)} = \frac{\Pi\, wQ\ (1)}{\Pi\, wP\ (0)}$$

$$\frac{W_1 \cdot L_0}{L_1 \cdot W_0} = \left[\frac{\Sigma Q_1 P_0 - \Sigma Q_1' P_0' \cdot \frac{L_0}{H_0}}{\Sigma Q_0 P_0 - \Sigma Q_0' P_0' \cdot \frac{L_0}{H_0}} \cdot \frac{\Sigma Q_1 P_1 - \Sigma Q_1' P_1' \cdot \frac{L_1}{H_1}}{\Sigma Q_0 P_1 - \Sigma Q_0' P_1' \cdot \frac{L_1}{H_1}} \right] \cdot \left[\frac{\Sigma Q_1 P_0 - \Sigma Q_1' P_0' \cdot \frac{L_0}{H_0}}{\Sigma Q_0 P_0 - \Sigma Q_0' P_0' \cdot \frac{L_1}{H_1}} \cdot \frac{\Sigma Q_1 P_1 - \Sigma Q_1' P_1' \cdot \frac{L_1}{H_1}}{\Sigma Q_0 P_1 - \Sigma Q_0' P_1' \cdot \frac{L_1}{H_1}} \right]$$

dann ist die Produktivität auf der Basis der mengenindizierten Wertschöpfung gleich der auf der Basis der preisindizierten Wertschöpfung.

Beide auf Seite 126 gestellten Fragen können somit positiv beantwortet werden.

Während die Signifikanz der Messungsergebnisse nach der Methode der OEEC auf Mengenindexbasis eindeutig klar ist und auch bereits als wertschöpfungsorientierte Produktivitätsindices der Fabrikant-Geary-Art besprochen wurde,[1] ist es notwendig, über die Bedeutung der Übertragung der gleichen Messungsart auf die Methode Fourastié einige Anmerkungen zu machen.

Fourastié legte seiner Methode zur Messung der Produktivität die einfache Bilanzgleichung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zugrunde, nach der in einem bestimmten Zeitraum der Gesamtwert aller hergestellten Güter dem Gesamtwert aller eingesetzten Faktoren gleich sein muß, d.h.

$$\text{Produktionsmengen} \times \text{Produktpreise} = \text{Faktormengen} \times \text{Faktorpreise}.$$

Er konzentrierte seine Aufmerksamkeit, sich streng an den Ausdruck Produktpreise haltend, auf die Preise von Gütern oder Gütergruppen.
Neben den Vorteilen, die seine Methode insbesondere für langfristige, vor allem weit zurückreichende und für internationale Untersuchungen und Vergleiche aufweist, besitzt sie alle in dieser Arbeit beschriebenen Nachteile.

Theoretisch müßte Fourastié zum gleichen Messungsergebnis für die Gesamtwirtschaft kommen wie es sich aus der hier dargestellten Methode ergibt, wenn aus den Preisen aller Endprodukte einer bestimmten Periode ein echter Preisdurchschnitt ermittelt werden könnte. Die Erfüllung dieser Forderung bereitet jedoch die größten Schwierigkeiten.

Geht man dagegen davon aus, daß das Brutto-Sozialprodukt, von der Entstehungsseite her betrachtet, aus den Beiträgen der Betriebe zum Brutto-Sozialprodukt, der Wertschöpfung, aggregiert werden kann, daß weiter diese Wertgrößen in Mengen und Preise aufgespaltet werden können, und daß

---

1) G.E. Reuss, a.a.O., S. 113

schließlich damit die Möglichkeit einer analogen und kombinierten Anwendung der Fabrikmut-Isard- und der Fourastié-Methode gegeben ist, kommt man zu dem in dieser Arbeit dargestellten Verfahren der Produktivitätsmessung.

Die Aussage der mit diesem Verfahren erzielten Messungsergebnisse ist natürlich, zumindest in der Teilbetrachtung eine ganz andere als die der Ergebnisse, die man mit der Methode Fourastié erhält.
Fourastié mißt die Produktivität bei der Herstellung von Gütern, d.h. die Produktivität all jener Betriebe oder Betriebsteile in allen Produktionsstufen, die ein Gut bis zu seiner Fertigstellung durchlaufen muß. Die in dieser Arbeit aufgezeigte Methode dagegen mißt die Produktivität von Betrieben oder Gruppen von Betrieben.

Die damit ermittelte Produktivität des Leistungsbereiches ist im Gegensatz zur Fourastié-Methode eindeutig. Die Produktivitätsmessung auf der Basis der preisindizierten Wertschöpfung liefert eindeutige Ergebnisse und ist universell anwendbar. Darüberhinaus dürften die so berechneten Produktivitätsindices Anzeiger der globalen Produktivität sein, da alle in der Produktion eingesetzten Faktoren in Arbeit umgerechnet werden.[1)]
Es sei jedoch nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß in der hier dargestellten Methode keine absoluten Preisdaten in Erscheinung treten. Sie vermittelt lediglich Kenntnis der relativen Preisniveau-Veränderungen ohne über die Höhe des Preisniveaus etwas auszusagen. Aus diesem Grunde kann auch die von Marx sogenannte "gesellschaftlich erforderliche Arbeitszeit" (bei Fourastié der Realpreis) nicht als absolute Größe sondern nur ihre relative Veränderung ermittelt werden.
Zu untersuchen, inwieweit eine Inbeziehungsetzung von Realpreisindices zu Indices der effektiven Arbeitszeit ein

---

1) G.E. Reuss, a.a.O., S. 80

Gradmesser für den technischen Fortschritt sein können, würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die hier aufgezeigten Verfahren auch bei der Analyse des Inflationsprozesses Verwendung finden können, und daß bei der Interpretation ihrer Ergebnisse die gleichen Einschränkungen gelten, die allgemein im Umgang mit volkswirtschaftlichen Gesamtgrößen gemacht werden.

TABELLENANHANG

Tabelle 1

[illegible] von 1880 - 1912
(nach Kouraessis)

Jahr	Preis/t[1] in Mark	Lohn/Kopf[2] in Pfg.	Real-preis	Produktivität	Index	1881 = 100 Preis	Lohn
1880	4,75	26,0	18,3	0,0546	124	79	[illegible]
81	6,00	26,5	22,6	442	100	100	100
82	5,25	27,9	18,8	532	120	88	105
83	5,30	28,7	18,5	541	122	88	108
84	5,80	26,8	21,6	463	105	97	101
85	5,75	26,6	21,6	463	105	96	100
86	5,80	25,8	22,5	445	101	97	98
87	5,80	25,7	22,6	442	100	97	97
88	5,70	26,9	21,2	472	107	95	103
89	5,80	30,5	19,0	526	119	97	115
1890	7,00	34,0	20,0	500	113	117	131
91	12,00	35,4	34,0	294	67	200	134
92	10,50	32,8	32,0	313	71	175	124
93	8,50	31,4	27,1	369	83	142	119
94	8,00	31,6	25,3	395	89	133	119
95	8,50	31,8	26,7	375	85	142	120
96	8,50	32,9	25,8	388	87	142	124
97	9,00	39,7	22,6	442	100	150	150
98	9,60	41,6	23,0	435	98	160	157
99	9,60	44,0	21,8	458	104	160	166
1900	9,60	43,2	19,9	512	116	160	163
01	10,00	48,0	20,8	481	109	167	181
02	10,00	45,0	22,2	450	102	167	170
03	11,00	45,7	24,0	416	94	183	173
04	10,50	46,8	22,4	446	101	175	177
05	10,50	50,5	20,8	481	109	175	189
06	10,50	54,6	19,2	521	118	175	206
07	11,00	61,0	18,0	556	126	183	230
08	12,00	60,2	19,9	503	114	200	228
09	12,00	56,2	21,4	468	106	200	212
1910	12,00	56,8	21,1	475	107	200	215
11	11,85	58,6	20,2	495	112	198	222
12	12,50	63,0	19,8	505	114	208	238

1) Bestmelierte Fettkohle mit 50 % Stücken aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet; Preis ab rhein.-westfälischer Zeche.
Sonderheft Nr. 37 des Institute für Konjunkturforschung "Die Großhandelspreise in Deutschland von 1792-1934" von Dr. Alfred Jacobs u. Dr. Hans Richter, S. 63

2) Die Schichtlöhne im Ruhrgebiet umgerechnet in Stundenlöhne nach den jeweils geltenden gesetzlichen Arbeitszeiten.
Kuczynski: Die Löhne u. Ernährungskosten in Deutschland von 1820 - 1937, Verlag von Gottl. D. Meyer, Libau, 1937, S. 34 u. 35

| | | |

Tabelle 2

Die Produktivität in der rheinisch-westfälischen Eisenerzeugung von 1880 - 1912
(nach Fourastié)

	Lohn Std.[1] in Mark	Lohn Std.[2] in Pfg.	Stahlpreis	Produktivität	λ	Preis	Lohn
1880	59,00	31,9	185	0,00540	100	100	100
81	56,50	35,0	162	618	114	96	110
82	65,57	35,7	184	543	101	111	112
83	59,63	35,5	168	595	110	101	111
84	53,06	35,5	149	670	124	90	111
85	50,79	36,4	141	710	132	86	114
86	44,52	37,1	120	831	154	76	116
87	49,25	37,1	133	750	139	83	116
88	51,92	37,1	140	715	132	88	116
89	61,00	38,3	159	629	117	103	120
1890	67,23	39,5	170	589	109	114	124
91	60,00	40,5	148	675	125	102	127
92	56,63	40,6	139	720	133	96	127
93	53,83	40,9	132	756	140	91	128
94	53,75	40,6	132	756	140	91	127
95	54,67	41,0	133	751	139	92	129
96	57,50	42,4	135	740	136	98	133
97	60,00	49,8	121	826	153	102	156
98	60,40	50,8	119	839	155	102	159
99	75,75	52,5	145	690	128	128	165
1900	97,33	56,3	173	578	107	165	176
01	76,71	54,5	140	715	132	130	171
02	60,67	53,2	115	869	161	103	167
03	63,96	53,7	119	839	155	108	168
04	64,00	57,4	112	893	165	109	180
05	64,79	64,0	101	990	183	110	201
06	72,17	66,8	108	926	172	122	209
07	79,50	66,8	119	839	155	135	209
08	70,00	66,8	105	952	176	119	209
09	57,75	67,9	85	1175	218	98,	213
1910	63,50	68,9	92	1087	201	108	216
11	64,75	69,9	93	1076	199	110	219
12	70,88	71,1	99	1010	187	119	222

1) Gießerei III, ab Hütte aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet, Jacobs-Richter, a.a.O., S. 63

2) Die Schichtlöhne bei Krupp umgerechnet in Stundenlöhne nach den jeweils geltenden gesetzlichen Arbeitszeiten. Kuczynski, a.a.O., S. 16

Die Produktivität in der [illegible] von 1884 – 1902

(nach Fourastié)

Jahr	[illegible] in Mark 1)	[illegible] in Pfg. 2)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1884	7,00	24	29,2	0,0342	100	100	[illegible]
85	6,73	–	–	–	–	96	[illegible]
86	6,50	24	27,1	369	108	93	[illegible]
87	6,50	28	23,3	428	125	93	[illegible]
88	5,38	28	22,8	438	128	91	117
89	5,93	26	22,8	438	128	85	108
1890	5,75	32	18,0	555	162	82	[illegible]
91	5,75	32	18,0	555	162	82	[illegible]
92	5,75	32	18,0	555	162	82	[illegible]
93	5,75	29	19,8	502	147	82	[illegible]
94	5,75	32	18,0	555	162	82	[illegible]
95	5,75	32	18,0	555	162	82	[illegible]
96	5,75	32	18,0	555	162	82	[illegible]
97	5,75	37	15,5	645	189	82	[illegible]
98	5,75	34	16,8	596	174	82	[illegible]
99	5,75	35	16,4	610	178	82	14[illegible]
1900	5,75	41	14,0	715	209	82	171
01	5,75	41	14,0	715	209	82	171
02	5,75	43	13,4	746	218	82	179

1) [illegible], 18 – 52 % [illegible] a.a.O., S. 71

2) Jahres- bzw. Wochenlöhne [illegible], umgerechnet in Stundenlöhne. Kuczynski, a.a.O., S. [illegible]

Tabelle 4

Die Produktivität in der Zementfabrikation von 1884 - 1902
(nach Fourastié)

Jahr	Preis/t[1] in Mark	Lohn/Std.[2] in Pfg.	Real-preis	Produk-tivität	Index (1884 = 100) Preis	Lohn
1884	42,65	24	176	0,00568	100	100
85	41,18	–	–	–	–	–
86	39,71	24	165	606	107	93	97	100
87	35,29	28	126	794	140	83	117
88	38,82	28	138	725	128	91	117
89	38,82	26	149	672	118	91	108
1890	38,23	32	120	834	147	90	133
91	33,82	32	106	944	166	80	133
92	27,65	32	86	1156	204	65	133
93	28,23	29	97	1025	180	66	121
94	29,41	32	92	1088	192	69	133
95	30,00	32	93	1070	189	71	133
96	30,59	32	95	1048	185	72	133
97	32,35	37	87	1142	202	76	154
98	35,29	34	103	971	171	83	142
99	35,88	35	102	980	173	84	146
1900	29,41	41	71	1400	247	69	171
01	24,71	41	60	1658	292	58	171
02	25,00	43	57	1752	309	59	179

1) Zement ohne nähere Bezeichnung; einschließlich Fastage frei Kahn oder Waggon Berlin. Die Preise sind aus Preisen pro Faß (170 kg englische Packung) bzw. drei Sack ausgerechnet worden.
Jacobs-Richter; a.a.O., S. 73

2) Jahres- bzw. Wochenlöhne aus Stettin, umgerechnet in Stundenlöhne.
Kuczynski; a.a.O., S. 31

Tabelle 5

Die Arbeitsproduktivität im Steinkohlenbergbau des Saarlandes in den Jahren 1938 - 1957 nach der Methode Fourastié.

Bezeichnung	Jahr 1938	1948	1952	1957
Preis je Tonne	12,67	2954	4434	5071
Durchschnitts-Std.-Lohnsatz	1,02	125	249	351
Realpreis = Lstd./t 1)	12,4	23,6	17,8	14,4
Produktivität= t/Lstd.	0,0806	0,0424	0,0562	0,0695
Produktivität: 1938 = 100	100,0	52,6	69,8	86,3

1) Lstd. = Lohnstunde

Tabelle 6

Die Steinkohlenproduktion im Saarland je Arbeitsstunde und je Beschäftigten in den Jahren 1928 - 1957

Bezeichnung	Jahr 1928	1933	1938	1948	1952	1957
Produktion in 1000 t	13106,7	10561,2	14388,9	12476,1	16077,7	16289,6
Arb.Std.i.1.000	129120	75600	102265	133202	126157	113849
Produktivität I	0,1017	0,139	0,141	0,0935	0,127	0,1426
Zahl d.Beschäftigten	59912	45119	45136	62524	60153	54498
Produktivität II	219	232	320	199	268	277
Arb.Std./Beschäftigten	2160	1680	2270	2130	2100	1950
	in v.H. 1938 = 100					
Produktion	91,0	73,4	100,0	86,7	111,5	113,2
Arbeitsstunden	126,3	74,0	100,0	130,2	123,3	111,2
Produkt./Arbstd.	72,0	98,5	100,0	66,4	90,0	101,2
Zahl d.Beschäftigt.	133,0	101,0	100,0	138,6	133,3	129,7
Prod./Beschäftigten	68,5	72,5	100,0	62,5	83,8	86,5
Arbstd./Beschäftigt.	95,0	74,0	100,0	94,0	92,5	85,9

Tabelle 7

Die zur Produktion einer Tonne Kohle erforderliche Arbeitszeit nach den Methoden von Fourastié und der OEEC v. 1938 -1957

Bezeichnung	Arbeitszeit je Tonne Kohle in den Jahren 1938	1948	1952	1957
Methode Fourastié (A)	12,4	23,6	17,8	14,4
Methode OEEC (B)	7,12	10,7	7,86	7,0
	in v.H.: 1938 = 100			
Methode Fourastié (A)	100	190	144	116
Methode OEEC (B)	100	150	110	98,5
Prozentuale Abweichungen der Ergebnisse beider Methoden (B = 1)	1,75	2,2	2,26	2,06

Tabelle 8

Die Produktivität nach Fourastié in der Fertigung von Walzerzeugnissen im Saarland in den Jahren 1928 - 1957

Bezeichnung	1928	1938	1948	1952	1957
Preis je Tonne Stabeisen 1)	846	690	115	18347	30070	33156
Durchschn. Std. Lohnsatz 1)	5,29	4,24	0,987	93,10	204,0	277,5
Realpreis	160	163	117	197	147	119
Produktivität	0,00623	0,00615	0,00854	0,00509	0,00680	0,00840
Produktivität 1928 = 100	100	99	137	82	109	135

1) in jeweiliger Währung

Tabelle 9

Beschäftigten im Saarland in den Jahren 1928 bis 1957

Bezeichnung	Jahr					
	1928 +)	1933	1938	1948	1952	
Produktion i. Tonnen	355.600	285.700	454.085	374.525	566 661	
Produktivität I	0,1985	0,146	0,1948	0,1793	0,1996	
Zahl d. Beschäftigt.	740	862	949	888	1075	
Produktivität II	480	331	478	421	526	
Arb.Std. / Beschäftigt.	2420	2260	2460	2350	2680	
	in v.H. 1928 = 100					
Produktion in Tonnen	100	80,5	128 0	105,0	160,0	
Zahl d. Arbeitsstd.	100	108.7	130,5	117,0	161,0	
Produktivität I	100	73.6	98,2	90,3	99,0	
Zahl d. Beschäftigt.	100	116,5	128,2	120,0	145,3	
Produktivität II	100	69,0	99,6	87,8	109,8	
Arb.Std. / Beschäftigt	100	93,5	101,7	97,1	111,0	

+) errechnet

Tabelle 10

Die zur Herstellung einer Tonne Malzfertigerzeugnisse erforderliche Arbeitszeit nach den Methoden von Fourastié und der OEEC in den Jahren 1928 bis 1957

	Arbeitszeit[1] je Tonne Malzfertigerzeugnisse in					
	1928	1933	1938	1948	1952	1957
Methode Fourastié (A)	5,04	6,68	5,14	5,58	5,08	4,14
Methode OEEC (B)	in v.H. : 1928 = 100					
Methode Fourastié (A)	100	102	73	123	92	74,5
Methode OEEC (B)	100	132,5	102	111	101	82,3
Prozentuale Abweichungen der Ergebnisse beider Methoden (B = 1)	31,8	24,4	22,8	35,3	28,9	28,7

1) in Stunden

Tabelle 11

Die Produktivität nach Fourastié in der Zementproduktion im Saarland in den Jahren 1928 bis 1957

Bezeichnung	1928	1933	1938	1948	1952	1957
Preis je Tonne +)	150,72	103,44	18,91	2339	4083	4200
Durchschn.Std.Lohnsatz	4,80	4,16	0,92	95,6	219,5	314,0
Realpreis	31,4	24,8	20,5	24,4	18,6	13,4
Produktivität	0,032	0,0403	0,0488	0,0410	0,0538	0,0743
Produktivität 1928 = 100	100	126	153	128	168	234

+) in jeweiliger Währung

Tabelle 12

Die Produktion von Zement je Arbeitsstunden und je Beschäftigten im Saarland in den Jahren 1928 bis 1957.

Bezeichnung	1928	1933	1938	1948	1952	1957
Produktion in Tonnen	72044	65397	160859	143624	173886	246295
Arbeitsstunden	277892	230969	374041	320418	312531	328094
Produktivität I	0,260	0,283	0,430	0,448	0,555	0,750
Zahl d. Beschäftigten	104	95	123	116	111	124
Produktivität II	692	687	1370	1233	1560	1980
Arb.Stdn./Beschäftigt.	2660	2430	3040	2760	2810	2640
			in v.H. 1928 = 100			
Produktion in Tonnen	100	90,7	223,0	199,0	241,0	340,0
Arbeitsstunden	100	83,0	135,0	115,3	112,4	118,5
Produktion Arbeitsstd.	100	109,0	165,0	172,0	214,0	289,0
Zahl d./Beschäftigt.	100	91,4	118,0	111,5	106,8	119,2
Produktion/Beschäftigten	100	99,4	198,0	178,0	225,0	287,0
Arb.Stdn./Beschäftigten	100	91,2	114,0	103,7	105,5	99,2

Tabelle 13

[illegible] zur Produktion einer Tonne [illegible] erforderlichen [illegible] und der OEEC in den Jahren 1928 - 1957

[illegible]		1928	1933	1938	1948	1952	1957
Methode Fourastié	(A)	31,40	24,80	20,5	24,4	18,6	13,4
[illegible]	(B)	[illegible]	3,54	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
				in v.H. 1928 = 100			
Methode [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Methode OEEC	(B)	100	92,0	60,8	53,5	46,9	34,6
[illegible] ergebnisse beider Methoden (B = 1)		[illegible],2	7,0	8,8	10,9	10,3	10,[illegible]

Tabelle 14

[illegible] 1928 bzw. 1938 bis 1957

Bezeichnung	1928	1933	1938	1948	1952	1957
[illegible]						
Produktivitätsindex (F)[1] 1938 = 100			100	[illegible]	[illegible]	86,3
Produktivitätsindex (OI)[2] 1938 = 100			100	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Abweichung in Punkten OI von F			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Abweichung in v.H. OI von F			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Produktivitätsindex (OII)[3] 1938 = 100			100	62,5	83,8	86,5
Abweichung in Punkten OII von F			0	[illegible]	14,0	2,2
Abweichung in v.H. OII von F			0	19,6	23,1	0,3

2) Walzwerk

Produktivitätsindex (F) 1928 = 100	100	99,0	137,0	82,0	109,0	135,0
Produktivitätsindex (OI)1928 = 100	100	73,6	98,2	90,3	99,0	121,0
Abweichung in Punkten OI von F	0	-25,4	-38,8	8,3	-10,0	-13,6
Abweichung in v.H. OI von F	0	-25,6	-28,4	10,0	- 9,4	-10,1
Produktivitätsindex (OII) 1928 = 100	100	59,0	99,6	87,8	109,3	121,2
Abweichung in Punkten OII von F	0	-30,0	-37,4	5,8	0,3	-13,8
Abweichung in v.H. OII von F	0	-30,3	-27,3	7,2	0,7	-10,2

3) Zementfabrik

Produktivitätsindex (F) 1928 = 100	100	126	153	128	166	252
Produktivitätsindex (OI)1928 = 100	100	109	165	172	214	290
Abweichung in Punkten OI von F	0	-17	12	44	48	37
Abweichung in v.H. OI von F	ø	-13,5	8	34,4	27,4	14,7
Produktivitätsindex (OII) 1928 = 100	100	99,4	199	176	225	267
Abweichung in Punkten OII von F	0	-26,6	45	50	57	15
Abweichung in v.H. OII von F	ø	-21,2	29,4	39,1	33,9	10,4

1) (F) = nach Fourastié

2) (OI) = Methode OEEC I

3) (OII) = Methode OEEC II

Tabelle 12

Die Tendenz der Gesamtproduktivität ausgewählter Bereiche verschiedener Wirtschaftsbereiche in den Jahren 1948 bis 1952 und der Einfluß der Strukturwandlung des Faktors Arbeit

Wirtschafts-bereich	1948 Produktion in 1.000 Tonnen	1948 Arbeitsstunden in 1.000	1952 Produktion in 1000 To.	1952 Arbeits-stunden in 1000
Kohlenbergbau	12 476	133 202	16 078	126 157
Walzwerk	375	2 091	567	2 879
Zementfabrik	144	320	174	313
Insgesamt	12 995	135 613	16 819	129 349

	π_0	$\frac{A_{i0}}{\sum A_{i0}}$	π_1	$\frac{A_{i1}}{\sum A_{i1}}$
Kohlenbergbau	0,09366	98,2222	0,12744	97,5322
Walzwerk	0,17934	1,5419	0,19694	2,2257
Zementfabrik	0,45000	0,2359	0,55591	0,2421
Insgesamt	0,09582	1000,0000	0,13003	100,0000

Tabelle 15a

Wirtschafts-bereich	$\pi_1 - \pi_0$	$\frac{A_{i1}}{\sum A_{i1}} - \frac{A_{i0}}{\sum A_{i0}}$	$(\pi_1 - \pi_0)\frac{A_{i0}}{\sum A_{i0}}$	$\left(\frac{A_{i1}}{\sum A_{i1}} - \frac{A_{i0}}{\sum A_{i0}}\right)\pi_0$	$(\pi_1 - \pi_0)\left(\frac{A_{i1}}{\sum A_{i1}} - \frac{A_{i0}}{\sum A_{i0}}\right)$
Kohlenbergbau	0,03378	-0,6900	3,3179	-0,06462	-0,0233
Walzwerk	0,01760	0,6838	0,0271	0,12263	0,0120
Zementfabrik	0,10591	0,0662	0,0250	0,02979	0,0070
Σ	-	-	3,3700	0,08780	-0,0043

Tabelle 15b

Wirtschafts-bereich	λ	$A_1 \cdot \pi_0$	$A_1 \cdot \pi_0 \cdot \lambda$	$\Pi_0 \cdot \Sigma A_1$
Kohlenbergbau	1,3607	11815,86	16069,57	-
Walzwerk	1,0982	516,32	567,02	-
Zementfabrik	1,2353	140,85	173,99	-
Σ	-	12473,03	16810,58	12534,22

Tabelle 16

Die Produktivität in den großen Bereichen der Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1950 und 1956

	Bruttoproduktion zu Preisen des Jahres 1954 1) in Mill.DM	Erwerbstätige 1) in 1000	Bruttoproduktion zu Preisen des Jahres 1954 1) in Mill.DM	Erwerbstätige 1) in 1000
Land- und Forstwirtschaft u. Fischerei	10 430	5 100	12 620	4 296
Industrie u. Handwerk	54 530	8 445	100 120	11 [illegible]
Übrige Wirtschaftsbereiche	46 980	6 600	70 000	8 239
Insgesamt	111 740	20 145	182 740	[illegible]

	π_o 1)	$\frac{h_o}{\Sigma h_o}$	π_1 1)	$\frac{h_1}{\Sigma h_1}$
Land- und Forstwirtschaft u. Fischerei	2 045	25,32	2 936	31 [illegible]
Industrie und Handwerk	6 453	41 [illegible]	[illegible]	[illegible]
Übrige Wirtschaftsbereiche	7 116	33,36	[illegible]	[illegible]
Insgesamt	5 547	100,00	7 601	[illegible]

Tabelle 16a

	$\pi_1 - \pi_o$	$\frac{h_1}{\Sigma h_1} - \frac{h_o}{\Sigma h_o}$	$(\pi_1 - \pi_o)\frac{h_o}{\Sigma h_o}$	$(\pi_1 - \pi_o)\frac{h_1}{\Sigma h_1}$	[illegible]
Land- u. Forstwirtschaft u. Fischerei	[illegible]	-7,446	22 607,634	[illegible]	[illegible]
Industrie und Handwerk	[illegible]	5,937	95 118,749	38 191,43	13 [illegible]
Übrige Wirtschaftsbereiche	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10 687,68	2 069,06
Σ			[illegible] 873,108	33 652,04	8 890,3[illegible]

Tabelle 16 b

Wirtschafts-bereich	λ	$A_1 \cdot \pi_0$	$A_1 \cdot \pi_0 \cdot \lambda$	$\pi_0 \cdot \Sigma A_1$
Land-u. Forstwirtschaft u. Fischerei	1,439	8 800	12 600	-
Industrie und Handwerk	1,352	73 900	100 100	-
Übrige Wirtschaftsbereiche	1,190	58 600	69 900	-
Σ	-	141 200	182 600	133 200

Tabelle 16 c

Wirtschafts-bereich	Brutto-Inlands-produkt 1950 E_0	$E_0 \frac{\Sigma E_1}{\Sigma E_0}$	+) $\frac{\Sigma E_1}{\Sigma E_0} \cdot \frac{\Sigma E_0}{\pi_1} = \lambda = \frac{\Sigma E_1}{\Sigma P_1}$	
Land-u. Forstwirtschaft u. Fischerei	10 430	17 060	5 820	-
Industrie und Handwerk	54 350	88 800	15 [illegible]	-
Übrige Wirtschaftsbereiche	16 960	76 880	[illegible]	-
Σ	111 740	182 740	25 [illegible]	[illegible]

+) $\frac{E_1}{E_0} = \frac{182\,740}{111\,740} = 1{,}635$

Tabelle 16 d

Wirtschafts-bereich	P_1	A_1	$\frac{P_1}{\pi_0}$	$\frac{\Sigma P_1}{\pi_0}$
Land-u. Forstwirtschaft u. Fischerei	12 620	4 296	6 175	-
Industrie und Handwerk	100 120	11 505	15 570	-
Übrige Wirtschaftsbereiche	70 000	8 239	9 803	-
Σ	182 740	24 040	31 548	33 000

Tabelle 11

Die Produktivität in den Ländern im Jahresdurchschnitt 1950

Land	Land u. Forstw. schaft	Bergbau u. Energie	Verarbeitendes Gewerbe	Baugewerbe	Handel, Banken, Versicherungen	Dienstleistungen	Verkehr	Öffentl. Dienst	Insgesamt
				Inlandsprodukt zu Faktorkosten in Millionen DM					
Schlesw. Holstein	638,5	46,9	710,9	206,2	448,3	274,1	204,5	391,9	2 921,3
burg	42,4	74,4	1371,0	252,5	1415,4	369,7	478,4	421,1	4 412,9
Nieder-sachsen	1779,1	458,7	2465,9	515,6	1290,8	707,0	663,6	975,3	8 856,0
Bremen	40,7	24,8	330,8	37,2	379,1	96,5	178,3	184,6	1 272,0
Nordrhein-Westfalen	1372,8	2657,6	2965,9	1501,5	4124,6	1709,2	1620,7	1864,2	24 815,5
Hessen	681,7	141,9	2396,1	431,1	1163,6	552,3	521,3	748,1	6 639,0
Rheinld.-Pfalz	641,9	56,7	1411,0	229,3	557,3	292,8	329,2	386,3	3 903,5
Baden-Württembg.	1243,4	156,7	4902,2	708,2	1566,5	767,9	684,4	960,4	10 991,7
Bayern	2076,5	308,3	4215,2	770,4	1828,5	1118,6	874,8	1251,9	12 444,2
Bundes-gebiet	8518,0	3926,0	27769,0	4693,0	12778,1	5888,1	5555,2	7128,1	78 255,5
				Erwerbspersonen in 1000					
Schlesw. Holstein	271,3	19,6	251,5	100,0	116,2	78,0	61,6	337,1	1 035,3
burg	19,3	11,0	218,6	64,9	169,8	96,2	82,2	114,5	746,5
Nieder-sachsen	917,4	110,2	717,4	232,6	261,5	207,5	170,1	367,1	2 994,2
Bremen	8,8	5,2	76,0	22,1	47,1	20,5	29,7	36,6	246,2
Nordrhein Westfalen	689,7	601,8	2091,1	456,7	645,9	364,4	330,5	564,7	5 744,8

Hessen	506,2	52,7	621,1	155,9	207,0	115,2	115,9	230,3	2.013,3
Rheinld.-Pfalz	546,7	53,3	362,3	111,4	123,6	77,2	80,1	131,0	1.485,6
Baden-Württemb.	865,4	58,0	1165,0	238,3	266,9	183,5	142,2	317,2	3.236,5
Bayern	1505,1	180,8	1313,0	349,3	390,2	282,0	209,7	426,6	4.571,2
Bundesgebiet	5329,9	1012,6	6816,0	1151,1	2240,2	1394,5	1222,0	2299,3	22.073,6

Produktivität

Schlesw. Holstein	2355	2495	2830	2062	3360	3510	3522	2850	2 825
Hamburg	2195	6770	6290	3590	8930	5580	5815	3755	5 920
Niedersa.	1940	3600	3440	2045	4620	3470	3395	2835	2 960
Bremen	4630	4765	4350	4400	8050	4700	6010	3370	5 170
Nordrh.W.	1990	4415	4760	3280	6390	4630	4890	3300	4 320
Hessen	1350	2690	3860	2770	5650	4780	4500	3130	3 300
Rheinl.Pf.	1173	1065	3900	2050	4515	3800	4110	2940	2 630
Baden. Württemb.	1437	2700	4210	2975	5860	4180	4810	3030	3 400
Bayern	1380	3060	3210	2210	4680	3970	4180	3120	2 720
Bundesgebiet	1599	3875	4070	2680	5680	4220	4550	3100	3 550

Fortsetzung v. Tabelle 17

Tabelle 18

Land	L+F	B	J G	Ab.-π_a Baug.	HBV	D	V	[illegible]	Σ Ab.π	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1022	268	660	330	280	425	[illegible]	[illegible]
Hamburg	30,8	42,6	890	174	963	280	374	355	3109,4	[illegible]
Nieder-sachsen	1465	427	2920	676	1597	875	775	1050	9785	[illegible]
Bremen	14,1	20,2	309	59,3	267	[illegible]	135	114	1005,1	[illegible]
[illegible]	1100	2330	8511	1222	3665	1538	1500	1750	21616	[illegible]
Hessen	807	204	2525	418	1175	487	527	741	6884	[illegible]
Rheinland-Pfalz	872	206	1474	298	702	326	364	406	4648	5270
Baden-Württembg.	1383	224	4740	638	1515	774	647	983	10904	11490
Bayern	2400	390	5350	938	2215	1180	950	1302	14725	11220

Tabelle 19

Produktivität und Strukturfaktor der Bundesländer unter Zugrundelegung der Struktur des Faktors Arbeit des Bundesgebietes im Jahre 1950

Land	$\frac{\sum Ab.\pi a \cdot \lambda}{Ab.\pi a} \cdot \frac{\sum Ab \cdot \pi a}{\pi a \cdot \sum Ab}$	λ	Kontrolle
Schleswig-Holstein	$\frac{2\,921}{3\,494} \cdot \frac{3\,494}{3\,680} =$	0,845 · 0,948 = 0,8	0,797
Hamburg	$\frac{4\,412}{3\,109} \cdot \frac{3\,109}{2\,650} =$	1,42 · 1,174 = 1,668	1,668
Niedersachsen	$\frac{8\,856}{9\,785} \cdot \frac{9\,785}{10\,690} =$	0,905 · 0,92 = 0,833	0,835
Bremen	$\frac{1\,272}{1\,105} \cdot \frac{1\,105}{873} =$	1,265 · 1,15 = 1,457	1,457
Nordrhein-Westfalen	$\frac{24\,815}{21\,616} \cdot \frac{21\,616}{20\,390} =$	1,15 · 1,06 = 1,218	1,218
Hessen	$\frac{6\,639}{6\,884} \cdot \frac{6\,884}{7\,150} =$	0,965 · 0,965 = 0,93	0,93
Rheinland-Pfalz	$\frac{3\,903}{4\,648} \cdot \frac{4\,648}{5\,270} =$	0,84 · 0,882 = 0,742	0,742
Baden-Württemb.	$\frac{10\,992}{10\,904} \cdot \frac{10\,904}{11\,940} =$	1,01 · 0,95 = 0,96	0,96
Bayern	$\frac{12\,444}{14\,725} \cdot \frac{14\,725}{16\,220} =$	0,845 · 0,908 = 0,767	0,767

Tabelle 20

Land	$\frac{Pk}{Ko}$ (in 1000)								$\frac{\sum Pk}{\sum E}$	$\frac{\sum Pk}{\sum a}$
	L + F	Bo	V G	Baug.	HBV	D	V	G D		
Schleswig-Holstein	399,5	12,12	174,6	77,0	78,9	45,0	65,0	126,1	978,22	823,0
Hamburg	26,5	19,22	337,0	87,2	249,0	105,0	87,5	132,4	1049,42	1243,0
Niedersachsen	1113,0	118,5	606,0	192,0	227,0	145,7	167,5	314,0	2883,70	2497,0
Bremen	25,5	6,4	81,6	36,5	66,7	391,5	22,9	40,0	270,30	358,5
Nordrhein-Westfalen	858,0	686,0	2447,0	560,0	725,0	356,5	405,0	567,5	5636,50	7030,0
Hessen	427,0	36,4	588,0	161,0	205,0	114,5	132,0	241,5	1906,40	1871,0
Rheinland-Pfalz	401,5	14,6	304,7	85,5	98,0	72,3	69,4	124,2	1170,25	1100,0
Baden - Württembg.	778,0	40,9	1204,5	264,0	276,0	152,0	182,0	310,0	3207,40	3095,0
Bayern	1295,0	79,6	1035,0	287,0	321,5	193,0	264,2	403,0	3878,30	3505,0

Tabelle 21

Der Einfluß der Struktur des Produktionsergebnisses bei Bund und Ländern in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1950

Land	$\frac{\sum p_b}{\Pi a} \times \frac{\sum \frac{p_b}{p_a}}{\sum A_i}$	Π
Schleswig-Holstein	$\frac{823,0}{978,2} \times \frac{978,2}{1035,3}$ =	0,842 x 0,946 = 0,797
Hamburg	$\frac{1243,0}{1049,4} \times \frac{1049,4}{746,5}$ =	1,185 x 1,406 = 1,668
Niedersachsen	$\frac{2497,0}{2883,7} \times \frac{2883,7}{2994,2}$ =	0,867 x 0,963 = 0,835
Bremen	$\frac{358,5}{270,9} \times \frac{270,9}{246,2}$ =	1,325 x 1,100 = 1,457
Nordrhein-westfalen	$\frac{7000,0}{6639,5} \times \frac{6639,5}{5744,8}$ =	1,054 x 1,154 = 1,218
Hessen	$\frac{1871,0}{1905,4} \times \frac{1905,4}{2013,3}$ =	0,982 x 0,946 = 0,93
Rheinland-Pfalz	$\frac{1100,0}{1170,3} \times \frac{1170,3}{1485,6}$ =	0,941 x 0,788 = 0,742
Baden - Württemb.	$\frac{3095,0}{3207,4} \times \frac{3207,4}{3236,5}$ =	0,966 x 0,99 = 0,957
Bayern	$\frac{3505,0}{3878,3} \times \frac{3878,3}{4571,2}$ =	0,903 x 0,849 = 0,767

Tabelle 22

Die Bedeutung der Strukturunterschiede beim Vergleich der Produktivität des Bundesgebietes und der Bundesländer im Jahre 1950

Land	Prozentsatz, um den die Produktivität durch den Strukturunterschied höher oder niedriger wäre als im Bundesgebiet		Prozentsatz um den die "Reine Produktivität" über oder unter der des Bundesgebietes liegt nach Ausschaltung		Prozentsatz um den die Produktivität über oder unter der des Bundes liegt	Der Produktivitätsunterschied zum Bund in v.H. ist zu ... Prozent zurückzuführen auf Unterschiede der Struktur	
	durch Struktur der Arbeit	durch Struktur d. Produktionsergebn	d. Struktur d. Arbeit	d. Struktur d. Prod. Ergebnisses		d. Arbeit	d. Produktionsergebnisses
1	2	3	4	5	6	7	8
Schleswig-Holstein	+ 5,2	+ 15,8	- 15,5	- 5,4	- 20,3	- 23,5	- 73,4
Hamburg	- 17,4	- 18,5	+ 42,0	+ 40,6	+ 66,8	+ 37,0	+ 39,2
Niedersachsen	+ 8,0	+ 13,3	- 9,5	- 4,7	- 16,5	- 42,5	- 77,6
Bremen	- 15,0	- 32,5	+ 26,5	+ 10,0	+ 45,7	+ 42,0	+ 78,1
Nordrhein Westfalen	- 6,0	- 5,4	+ 15,0	+ 15,4	+ 21,8	+ 31,2	+ 29,4
Hessen	+ 3,6	+ 1,8	- 3,5	- 5,2	- 7,0	- 50,0	- 29,0
Rheinld-Pf.	+ 11,8	+ 5,9	- 16,0	- 21,2	- 25,8	- 38,0	- 17,7
Baden-Württ.	+ 5,4	+ 3,4	+ 1,0	- 1,0	- 4,4	- 77,3	- 77,3
Bayern	+ 9,2	+ 9,7	- 15,5	- 15,1	- 23,3	- 33,5	- 35,2

Tabelle 23

Strukturquoten der Erwerbspersonen und des Inlandsproduktes sowie die Produktivität in den Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer und des Bundesgebietes im Jahre 1950

Wirtsch. Abteilung	Bezeichnung	Land									
		Schlesw. Holst.	Ham- burg	Nieder- sachsen	Bre- men	Nord- rhein Westf.	Hessen	Rhein- land Pfalz	Baden- Württ. berg	Bay- ern	Bundes- gebiet insges.
Land u. Forstwsch.	Produktivität	2355	2195	1940	4630	1990	1350	1173	1437	1380	1599
	Erwerbspers. vH	26,2	2,6	30,6	3,6	12,0	25,2	36,8	26,7	32,9	24,2
	Inlandsprod. vH	21,9	0,9	20,1	3,2	5,5	10,3	16,4	11,3	16,7	11,2
Bergbau	Produktivität	2495	6770	3680	4765	4415	2690	1065	2700	3060	3975
	Erwerbspers. vH	1,9	1,5	3,7	2,1	10,5	2,6	3,6	1,8	2,2	4,6
	Inlandsprod. vH	1,6	1,7	5,2	2,0	10,7	2,1	1,5	1,4	2,5	5,1
Verarbei- tendes Ge- werbe	Produktivität	2830	6290	3440	4350	4760	3860	3900	4210	3210	4070
	Erwerbspers. vH	24,3	29,3	24,0	30,9	36,5	30,8	24,4	36,0	28,8	30,9
	Inlandsprod. vH	24,4	31,1	27,8	26,0	40,2	36,1	36,2	44,6	33,9	36,1
Bauge- werbe	Produktivität	2062	3590	2045	4400	3280	2770	2050	2975	2210	2600
	Erwerbspers. vH	9,7	8,7	8,4	9,0	7,9	7,7	7,5	7,4	7,6	7,9
	Inlandsprod. vH	7,0	5,3	5,8	7,6	6,1	6,5	5,9	6,5	6,2	6,4
Handel	Produktivität	3860	8330	4620	8050	6390	5630	4515	5660	4680	5[illegible]
	Erwerbspers. vH	11,2	22,8	9,4	19,2	11,3	10,3	8,3	8,2	8,5	10,2
	Inlandsprod. vH	15,4	32,2	14,6	29,8	16,6	17,6	14,3	14,3	14,7	16,7
Dienstl. Gewerbe	Produktivität	3510	5580	3420	4700	4680	4780	3800	4180	3970	4220
	Erwerbspers. vH	7,5	8,9	6,9	8,1	6,3	5,7	5,2	5,7	6,2	6,3
	Inlandsprod. vH	9,4	8,4	8,0	7,6	6,9	8,3	7,5	7,0	9,0	7,7
Verkehr	Produktivität	3322	5815	3895	6010	4890	4500	4110	4810	4180	4550
	Erwerbspers. vH	6,0	11,0	5,7	12,1	5,8	5,8	5,4	4,4	4,6	5,5
	Inlandsprod. vH	6,9	10,8	7,5	14,0	6,5	7,8	8,3	6,2	7,0	7,3
Öffentl. Dienst	Produktivität	2860	3735	2885	3370	3300	3130	2940	3030	2980	3100
	Erwerbspers. vH	13,2	15,2	11,3	15,0	9,7	11,9	8,8	9,8	9,2	10,4
	Inlandsprod. vH	13,4	9,6	11,0	9,8	7,5	11,3	9,9	8,7	10,0	9,4

Tabelle 24

Vergleich der Produktivität der Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer mit der Gesamtproduktivität des Bundesgebietes im Jahre 1950

Von den Wirtschaftsabteilungen der Bundesländer bleiben im Vergleich zur gesamten Produktivität des Bundesgebietes

	unter dieser mit v.H.			über dieser mit v.H.		
	Anzahl	d.Erwerbs-personen	d.Inland-produktes	Anzahl	d.Erwerbs-personen	d.Inland-produktes
[illegible]	1	2,6	[illegible]	7	[illegible]	[illegible]
[illegible]	1	15,0	9,8	7	85,0	[illegible]
Nordrhein-[illegible]	[illegible]	21,7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Baden-Württemb g.	4	45,7	27,9	4	54,3	72,1
Hessen	4	47,4	30,2	4	52,6	69,8
Nieder-sachsen	5	81,2	72,7	3	18,8	27,3
Schleswig-Holstein	7	88,8	84,6	1	11,2	15,4
Bayern	5	77,7	69,3	3	22,3	30,7
Rheinland-Pfalz	4	56,7	33,7	4	43,3	66,3
[illegible]	[illegible]	42,5	26,8	[illegible]	57,5	73,2

Tabelle 25

[illegible] 1952 u. 1957

Bezeichnung	1957		1952		Vergleichszahlen 1952 = 100	
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Werte
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	151
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	101
Bestandsänder. Zement	+/- 1 372	+/- 4.685,4	527	1.699,0		
Bestandsänder. Klinker	1.800	8.204,4	2.500	11.377,5	72	72
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	147
Materialeinsatz						
[illegible]						
Schlacken-u. Grubensand z.						
Klinkerherstellung in t	150.058,0	105.539,2	122.481,8	81.606,7	122	129
Fremdklinker in t	19.142,0	108.170,6	=	=		
Schlackensand in t	155.597,0	31.119,5	117.070,0	11.707,0	133	266
Rohgips in t	12.243,0	14.433,8	7.592,4	8.883,0	161	162
Verarbeitungskosten						
[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
Strom KWh	16.151.780,0	83.767,0	14.532.450,0	74.309,4	111	113
Gas cbm	14.359.300,0	63.279,1	9.171.700,0	37.470,2	157	169
Kohle t	12.594,0	69.376,4	17.150,0	79.528,5	73	87
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Wasser eigen cbm	720.000,0	791,4	530.000,0	906,0	136	88
Wasser fremd cbm		146,1		87,4		167
Verschied. Material		110.888,5		100.457,9		111
[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]
Transportkosten		35.051,2		23.786,0		148
Verschiedene Kosten		9.126,2		6.429,1		142
Werksgemeinkosten		18.505,5		14.790,4		125
Rückstellungen		28.629,1		20.826,0		137
Vorleistungen insges.		[illegible]		[illegible]		[illegible]
Beitrag zum Brutto-Sozialprodukt		[illegible]		[illegible]		[illegible]

Tabelle 26

Berechnung von Mengenindices der Wertschöpfung einer Zementfabrik

	$\frac{q_1 \cdot p_1}{q_0 \cdot p_0}$	$\frac{q_1}{q_0}$	$\frac{p_1}{p_0}$	$q_1 \cdot p_1$	$q_0 \cdot p_0$	$q_1 \cdot p_0$	$q_0 \cdot p_1$
	1	2	3	4	5	6	7
Output							
Zement	146,80	140,65	104,37	1022.624	696.614	979.787,59	727.056,05
Input							
Kieselerz	129,32	122,51	105,56	105,559	81.607	99.976,74	86.144,35
Klinker u. Sand	1189,80	149,24	(797,24)	139,290	11.707	17.471,55	93.332,87
Gips	162,49	161,25	100,77	14.434	8.883	14.323,64	8.951,40
Strom	112,73	111,14	101,43	83.767	74.309	82.587,02	75.371,62
Gas	168,88	156,56	107,80	63.279	37.470	58.863,03	40.392,66
Kohle	87,23	73,17	119,22	69.376	79.528	58.190,64	94.813,28
Preßluft	137,06	152,10	90,11	4.371	3.189	4.850,47	2.873,61
Wasser	94,36	166,82	56,56	937	993	1.656,52	561,64
versch. Material)	110,40	110,40	100,00	110.838	100.458	110.905,63	100.458,00
Unterhalt	177,80	140,65	126,41	24.613	13.843	19.470,18	17.498,94
Transport	147,36	140,65	104,77	35.351	23.786	33.455,01	24.920,59
Versch. Kosten)	108,20	100,00	108,20	8.126	8.434	8.434,0	8.125,59
Gem.Kosten	125,12	125,12	100,00	18.505	14.790	18.505,25	14.790,00
Rückstellungen)	137,47	137,47	100,00	23.429	20.826	20.629,50	20.826,00
Input	147,5	-	-	787.805	479.823	517.119,35	590.060,56
Net Output	145,2	-	-	514.819	216.791	422.668,24	136.995,47

Literaturverzeichnis

Bombach/Gabriel: Löhne und Preise. C.W. Leske Verlag, Darmstadt 1957

G. Bombach: Produktivität. Ein noch nicht veröffentlichter Artikel für das Staatslexikon, Herder-Verlag, Freiburg

P. Flaskämper: Theorie der Indexzahlen. Walter de Gruyter & Co. Berlin und Leipzig, 1928

J. Fourastié: Productivité, Prix et Salaires. Publié par l'Agence Européenne de Productivité de l'OECE, Paris 1957

G. Fürst, K.H. Raabe, H. Sperling: Das Produktionsergebnis je Beschäftigten in den großen Bereichen der Volkswirtschaft 1950 - 1957, Wirtschaft und Statistik; 10. Jg. NF, Heft 3, März 1958, S. 147 - 154

W. C. Hoffmann: Die Produktivitätsstruktur der Industrie in verschiedenen Entwicklungsstadien. Sonderdruck aus der "Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft", 115. Bd. 3. Heft, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen, 1959

International Labour Office: Methods of Labour Productivity Statistics. Studies and Reports, New Series Nr. 18, Geneva, 1951

H. Krieghoff: Technischer Fortschritt und Produktivitätssteigerung. Frankfurter wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Studien, Heft 4, Duncker und Humblot, Berlin, 1958

Kühn: Konjunktur und Bilanz der Zementindustrie. Carl Heymanns Verlag. Berlin, 1937

B. Lehmann: Buchhaltung und Kostenrechnung. Hammerich und Lesser Verlag. Hamburg, 1948

A. Maddison: Productivity in an expanding economy. The Economic Journal. The quaterly Journal of the Royal Economic Society, Vol. L XII, Nr. 247. Macmillan and Co. Ltd. London, September 1952

OECE, European Productivity Agency: Productivity Measurement Volume I, Concepts, Paris 1955

G. E. Reuss: Produktivitätsanalyse. Kyklos-Verlag, Basel, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck). Tübingen, 1960

Statistisches Bundesamt, Wiesbaden: Statistik der Bundesrepublik Deutschland, Bd. 36. Die berufliche und soziale Gliederung der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland. Teil I, Heft I, "Die Bevölkerung nach der Erwerbstätigkeit". W. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart-Köln, 1953

J. Tinbergen: Einführung in die Ökonometrie. Humboldt-Verlag, Wien-Stuttgart, 1952

A. Weber: Allgemeine Volkswirtschaftslehre. 6. neubearbeitete und erweiterte Auflage, Duncker und Humblot, Berlin, 1953